

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Сумський державний університет**  
**Факультет технічних систем та енергоефективних технологій**  
**Кафедра екології та природозахисних технологій**

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Леонід ПЛЯЦУК  
(підпис)

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**на здобуття освітнього ступеня бакалавр**  
зі спеціальності 101 «Екологія» освітньо-професійної програми  
«Екологія та охорона навколишнього середовища»  
на тему:

**СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ**  
**МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА ПЛАСТИКОМ**

Здобувачки групи ОС-01 Москаленко Вікторії Валеріївни

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на  
відповідне джерело.

\_\_\_\_\_ Вікторія МОСКАЛЕНКО  
(підпис)

Керівник – старший викладач кафедри екології  
та природозахисних технологій,  
кандидат технічних наук

\_\_\_\_\_ Євген БАТАЛЬЦЕВ  
(підпис)

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет технічних систем та енергоефективних технологій  
Кафедра екології та природозахисних технологій  
Спеціальність 101 «Екологія»

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Зав. кафедрою \_\_\_\_\_  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

Студентці Москаленко Вікторії Валеріївні

Група ОС-01

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Системний підхід до вирішення проблеми забруднення морського середовища пластиком».
2. Вихідні дані: БД Scopus та WoS для пошуку статей за темою роботи, наукові статті, аналітичні звіти ЮНЕП.
3. Перелік обов'язкового графічного матеріалу:
  - Проблеми з боку наявних технологій та дій щодо забруднення морського середовища пластиком.
  - Аспекти розробки продукту та бізнес- моделі в контексті проблем пластикового забруднення.
  - Рекомендовані дії для утилізації одноразових пластикових виробів.
4. Етапи виконання кваліфікаційної роботи:

№	Етапи і розділи проектування	ТИЖНІ					
		1	2	3	4	5	6
1	Літературний огляд	+	+				
2	Аналіз проблеми			+			
3	Оброблення результатів				+		
4	Розділ з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях					+	
5	Оформлення роботи						+

Дата видачі завдання – 03.04.2024 р.

Керівник \_\_\_\_\_

старший викладач кафедри  
екології та природозахисних  
технологій, кандидат технічних наук,  
Батальцев Євген Володимирович

## АНОТАЦІЯ

*Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи бакалавра.* Робота складається із вступу, 4 розділів, висновків, переліку джерел посилання, який містить 21 найменування. Загальний обсяг бакалаврської роботи становить 61 сторінку, у тому числі 12 таблиць, 7 рисунків, перелік джерел посилання на 2 сторінках.

*Метою дипломної роботи* є розробка системного підходу до вирішення проблеми забруднення морського середовища пластиком.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- провести глибокий аналіз причин виникнення та наслідків забруднення морського середовища пластиком. Визначити основні джерела пластикового забруднення та його вплив на морські екосистеми та здоров'я людей;
- проаналізувати існуючі ініціативи та стратегії зменшення пластикового забруднення океанів, включаючи міжнародні та національні програми, законодавство та добровільні ініціативи;
- провести експертну оцінку ефективності запропонованих заходів;
- на основі отриманих результатів розробити конкретні рекомендації для урядів, міжнародних організацій, промислових підприємств та громадськості з метою покращення ситуації щодо забруднення морського середовища пластиком.

*Об'єктом дослідження* є забруднення морського середовища пластиком.

*Предметом дослідження* є системний підхід до вирішення проблеми забруднення морського середовища пластиком.

*Методи дослідження.* Для досягнення поставленої мети використовуватимуться наукові методи, такі як аналіз літературних джерел, статистичний аналіз даних, експертні оцінки, а також методи системного аналізу та моделювання.

У кваліфікаційній роботі проаналізовано існуючі ініціативи та стратегії зменшення пластикового забруднення океанів, включаючи міжнародні та національні програми, законодавство та добровільні ініціативи. Розроблено комплексну стратегію зменшення використання пластику, вдосконалення системи управління відходами та стимулювання використання біорозкладаючих матеріалів.

*Ключові слова:* ПЛАСТИК, МІКРОПЛАСТИК, ЗАБРУДНЕННЯ, ОКЕАН, МОСЬКЕ СЕРЕДОВИЩЕ, ЗБЕРЕЖЕННЯ, ОХОРОНА.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА ПЛАСТИКОМ.....	7
1.1 Недостатність знань щодо забруднення морського середовища пластиковими відходами.....	7
1.2 Проблеми політики та обізнаності.....	11
1.3 Проблеми з боку наявних технологій та дій.....	13
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ЗАХОДІВ ЩОДО БОРОТЬБИ З МОРСЬКИМ ПЛАСТИКОМ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ЙОГО ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ .....	16
2.1 Універсальні умови, що сприяють вирішенню проблеми.....	16
2.2 Заходи з боку виробництва сировини та полімерів.....	17
2.3 Розробка продукту та бізнес-моделі .....	19
2.4 Поведінка споживачів .....	22
2.5 Збір, сортування, переробка та утилізація .....	28
РОЗДІЛ 3 РЕКОМЕНДОВАНІ ЗАХОДИ ЩОДО БОРОТЬБИ З МОРСЬКИМ ПЛАСТИКОМ У ПРІОРИТЕТНИХ ПРОДУКТАХ ТА СЕКТОРАХ .....	33
3.1 Упаковка (окрім ПЕТ-пляшок).....	33
3.2 ПЕТ-Пляшки .....	35
3.3 Одноразові пластикові вироби .....	39
3.4 Текстиль.....	41
3.5 Косметика та засоби особистої гігієни.....	44
3.6 Туризм.....	46
3.7 Рибальство та аквакультура.....	47
3.8 Судноплавство .....	49
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	51
4.1 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів під час переробки пластикових відходів .....	51
4.2 Безпека праці на підприємствах з переробки пластичних мас.....	53
4.3 Дії в надзвичайних ситуаціях на хімічно небезпечному об'єкті.....	55
ВИСНОВКИ .....	57
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ .....	59

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№попд.	

ОС 20510094

Вип.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Системний підхід до вирішення проблеми забруднення морського середовища пластиком			Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Москаленко								
Перев.		Батальцев					СумДУ, ф-т ТеСЕТ гр. ОС-01			
Н.Контр		Батальцев								
Затв.		Пляцук								

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Світовий океан переживає надзвичайну кризу, викликану пластиком забрудненням, що порушує морські екосистеми. Різноманітність морських жителів знаходиться під загрозою не лише через видиме пластикове сміття, але й через менш очевидні небезпеки, такі як мікропластик. Ця проблема становить подвійну загрозу, оскільки вона впливає як на морське життя, так і на здоров'я людей. Забруднення океану становить загрозу як для морських організмів, так і для здоров'я людей. Ця проблема поступово переросла у критичну надзвичайну ситуацію, яка підстерігає морські екосистеми, що ставить під загрозу як морське життя, так і добробут людей. Ця критична ситуація в океані створює загрозу не лише для біорізноманіття морських екосистем, але й для людей, які залежать від океану для отримання їжі, води та інших життєво важливих ресурсів. Забруднення пластиком може призвести до втрати прибутку для рибальської індустрії, забруднення джерел питної води та поширення хвороб через споживання забруднених продуктів морського походження. Таким чином, проблема пластикового забруднення стає не лише екологічною кризою, але й соціально-економічною проблемою, що потребує невідкладних та комплексних заходів для вирішення.

**Метою дипломної роботи** є розробка системного підходу до вирішення проблеми забруднення морського середовища пластиком.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні **завдання**:

- Провести глибокий аналіз причин виникнення та наслідків забруднення морського середовища пластиком. Визначити основні джерела пластикового забруднення та його вплив на морські екосистеми та здоров'я людей.
- Проаналізувати існуючі ініціативи та стратегії зменшення пластикового забруднення океанів, включаючи міжнародні та національні програми, законодавство та добровільні ініціативи.

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ОС 20510094					Арк
					Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	5

- Розробити комплексну стратегію зменшення використання пластику, вдосконалення системи управління відходами та стимулювання використання біорозкладаючих матеріалів.

- Провести експертну оцінку ефективності запропонованих заходів та стратегій з метою визначення їхньої потенційної ефективності та можливих обмежень.

- На основі отриманих результатів розробити конкретні рекомендації для урядів, міжнародних організацій, промислових підприємств та громадськості з метою покращення ситуації щодо забруднення морського середовища пластиком.

**Об'єктом дослідження** є забруднення морського середовища пластиком.

**Предметом дослідження** є системний підхід до вирішення проблеми забруднення морського середовища пластиком.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети використовуватимуться наукові методи, такі як аналіз літературних джерел, статистичний аналіз даних, експертні оцінки, а також методи системного аналізу та моделювання. Важливим буде інтердисциплінарний підхід, що охоплює екологічні, економічні, соціальні та технічні аспекти.

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ОС 20510094	Арк
						6
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

# РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА ПЛАСТИКОМ

## 1.1 Недостатність знать щодо забруднення морського середовища пластиковими відходами

Пластик пронизує наше щоденне життя, перетворюючи його на справжню епоху полімерів. Від клавіатур до моніторів, від мишок до упаковки, пластик залишає свій слід усюди. Та доля цих матеріалів після використання є питанням на часі.

Частина пластику може бути вдруге використана, але багато його завершує свій шлях на смітниках або, що ще гірше, у водоймах. Забруднення пластиком нашої планети стало екологічною бідом, яка підірвує навколишнє середовище.

Пластикове сміття, як показує практика, можна знайти скрізь: на берегах, у водах, і навіть на дні океану. Негативні наслідки цього забруднення вже очевидні: від погіршення якості ґрунту до загрози для морських істот.

Пластик, який стає найпоширенішою формою стійкого морського сміття, є однією з найбільш актуальних проблем для морських екосистем. Приблизно 8 мільйонів метричних тонн пластику додається в наші океани щорічно, включаючи 236,000 тонн мікропластику, що еквівалентно більш ніж одній сміттевій машині пластику, що скидається в океан кожну хвилину [13].

У всесвітньому контексті пластикове забруднення є однією з глобальних проблем управління всіма видами відходів, особливо з твердими побутовими відходами (ТПВ). За даними світових аналітичних звітів, щорічно утворюється близько 2,01 мільярда тонн ТПВ [4]. Хоча частка пластикових відходів становить лише приблизно 12% від загального обсягу (рис. 1.1), це мале значення.

Проте особливість пластикового забруднення полягає в тому, що цей матеріал є абсолютно неорганічним і може існувати в первинному стані протягом

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№подел.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 20510094

Арк

7

значної кількості часу. За оцінками National Geographic, середній час розкладання пластику, виробленого за різними технологіями, становить від 450 років до практично нескінченного [2].

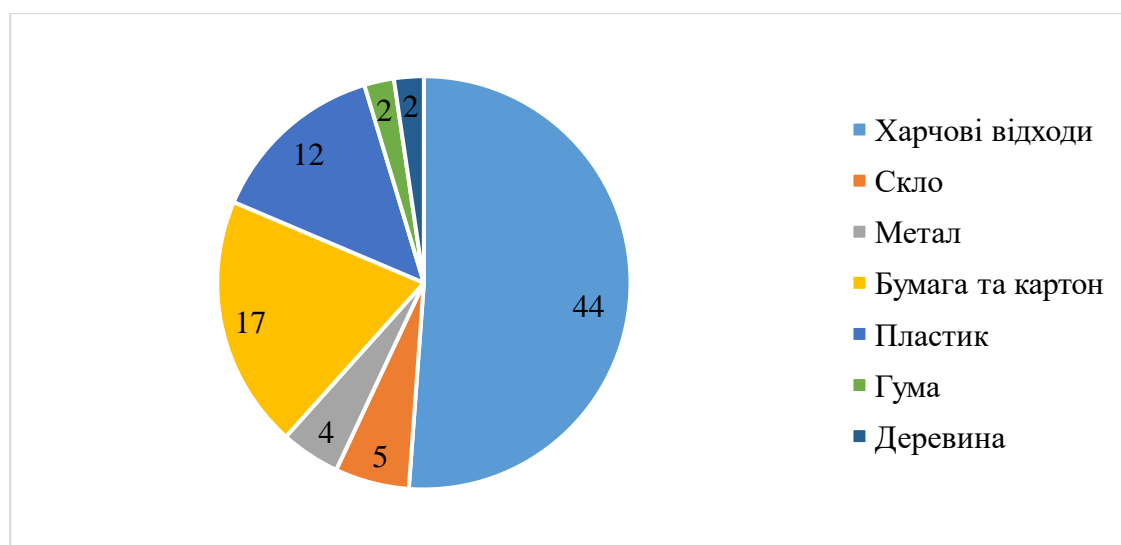


Рисунок 1.1 – Структура твердих побутових відходів у світі, % [15]

В океані оцінюється наявність 5.25 трильйона пластикових уламків, з яких 229,000 тонн плавають на поверхні, а також мільярди пластикових мікрочастин на квадратний кілометр сміття у морських глибинах. Це привело до формування п'яти великих сміттєвих пляжів, включаючи Велику тихоокеанську сміттєву пляму, яка за розміром перевищує Техас. Прогнозується, що до 2050 року кількість пластику в океані перевищить вагу риб. Крім того, пластик проникає в повітря та продукти, які ми споживаємо, і оцінюється, що кожна людина щотижня споживає пластик, що еквівалентний розміру кредитної картки [13].

Більшість пластику з потоку відходів потрапляє на сміттєзвалища або неправильно утилізується. Тільки в Сполучених Штатах у 2018 році було вироблено 35 мільйонів тонн пластику, проте лише 8.7% було перероблено. Використання пластику залишається майже необхідним сьогодні, і це залишатиметься проблемою, поки ми не переосмислимо та не трансформуємо наше ставлення до нього [11].

Більшість пластику не розкладається, а розбивається на мікрочастинки, які

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№поодл.	



потім поглинаються рибами та іншими морськими істотами, вкінці-кінців опиняючись у нашому організмі через споживання морепродуктів.

Пластик, який потрапляє до вод Світового океану, є серйозною загрозою для довкілля. Оскільки океан розташований нижче за течією майже будь-якого місця на Землі, він стає приймачем для пластикових відходів, які утворюються на суші. Перші випадки пластикового забруднення в океані були помічені вченими у 60-70-х роках ХХ століття під час дослідження планктону. Нині океани та прибережні зони привертають найбільше уваги науковців, які займаються проблемою скорочення пластикового забруднення.

Дослідження показали, що завдяки океанським течіям плаваючий пластик накопичується у п'яти субтропічних круговертях, які охоплюють 40% площі Світового океану. Ці круговертя включають субтропічні області Північного і Південного Тихого океану, субтропічні зони Північної і Південної Атлантики, а також субтропічний круговерть Індійського океану (рис.1.2).

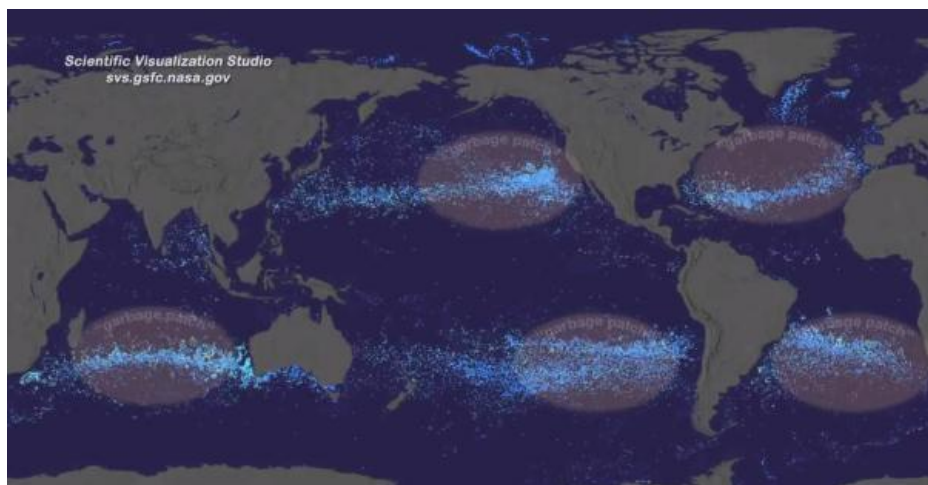


Рисунок 1.2 – Формування сміттєвих плям. NASA [15]

Велика кількість пластику, яка потрапляє до океану, не походить з країн Європи та Америки, де економіка розвинена і значна частина відходів піддається переробці або знищенню. Натомість, цей пластик постачається з країн Східної зії, які стрімко розвиваються, мають велике населення та недосконалу або відсутню систему управління відходами (рис. 1.3). Вчені прийшли до висновку, що

Інв.№подл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата

кількість населення та ефективність систем управління відходами в значній мірі визначають, з яких країн найбільше пластикових відходів потрапляє до Світового океану.

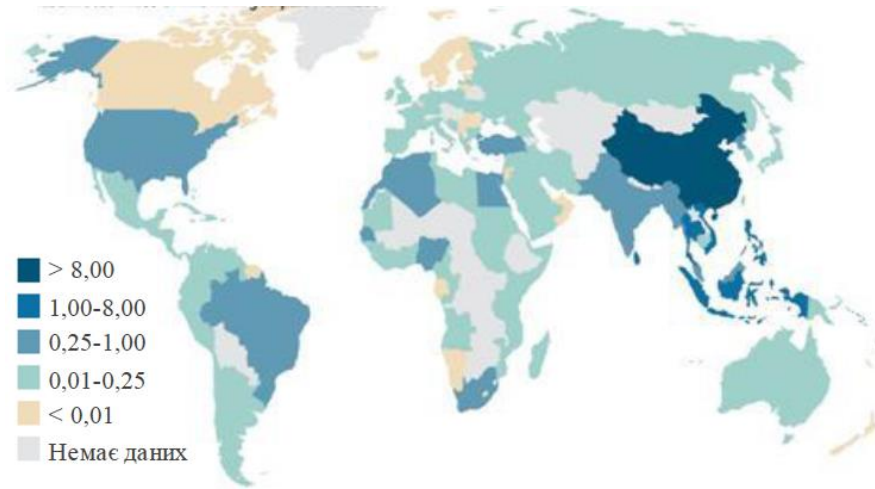


Рисунок 1.3 – Кількість пластикових відходів, що потрапляють до вод Світового океану, т/рік [15]

Проблема забруднення морського середовища пластиковими відходами дійсно є серйозною і вимагає негайних заходів для розв'язання. Пластикові відходи, такі як пляшки, пакети, поліетиленові торбинки та інші предмети, часто потрапляють у водойми через недбале поводження людей, недоосвіченість щодо відходів або через неправильну утилізацію сміття.

Ця проблема має низку серйозних наслідків для морських екосистем і здоров'я людей. Пластик може розкладатися на дрібні частинки, які називають мікропластиком, і потрапляти в харчовий ланцюг через рибу та інших морських істот. Це може призвести до загрози здоров'ю тварин і людей через вплив на біологічні процеси та можливість накопичення токсичних речовин.

Для боротьби з цією проблемою необхідні комплексні заходи на різних рівнях. Це включає в себе розробку ефективних систем відновлення та переробки пластикових відходів, сприяння усвідомленості громадськості щодо проблеми, регулювання використання пластику на рівні законодавства та сприяння розвитку альтернативних матеріалів, що більш екологічно чисті.

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 20510094	Арк
						10

## 1.2 Проблеми політики та обізнаності

Відповідь політики на проблему морського пластику варіюється від глобальних механізмів, таких як Міжнародна конвенція MARPOL (Міжнародна конвенція про запобігання забрудненню від суден), Конвенція ООН про морське право (ЮНКЛОС), та зобов'язання Гонолулу, які включають регіональні плани дій, наприклад, Регіональний план управління морським сміттям у Середземному морі, до заборони певних продуктів на муніципальному або національному рівні. Хоча 127 країн прийняли деякі заходи щодо одноразових поліетиленових пакетів, лише 27 країн вжили заходів щодо інших типів одноразового пластикового продукту, а лише 8 — щодо мікрогранул. Однак останні оцінки показують, що наразі не існує глобальних угод, які б цілком охоплювали проблему морського пластику (UNEP 2017, 2019).

Проблеми політики та обізнаності можуть значно ускладнювати розв'язання проблеми забруднення морського середовища пластиковими відходами (рис.1.4)



Рисунок 1.4 – Проблеми політики та обізнаності щодо забруднення морського середовища пластиком

- Недостатність ефективної політики. Багато країн мають обмежену або нечітку законодавчу базу щодо утилізації пластику та заборони одноразового пластикового посуду. Брак чітких і ефективних правил може призвести до недостатнього контролю над викидами пластику у моря.

- Відсутність інфраструктури для відновлення пластику. Багато країн

Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. № подл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 20510094

Арк

11

стикаються з проблемою відсутності інфраструктури для відновлення та переробки пластикових відходів. Це може призводити до накопичення пластику на смітниках або його незаконного викиду у водойми.

- Недостатня обізнаність громадськості. Багато людей не усвідомлюють масштаб проблеми забруднення морського середовища пластиком або вплив, який вони мають на цей процес через свої дії. Недостатня обізнаність може призвести до недостатнього попиту на екологічно чисті альтернативи до пластику та недостатнього тиску на владу для впровадження необхідних заходів.

- Потреба у глобальному підході. Проблема забруднення морського середовища пластиком потребує глобального рішення. Викиди пластику у водойми відбуваються через дії багатьох країн, і для ефективного вирішення цієї проблеми необхідне співробітництво та координація між країнами.

Розв'язання цих проблем потребує спільних зусиль урядів, громадських організацій, підприємств та громадян. Необхідно активно працювати над поліпшенням законодавства, підвищенням обізнаності громадськості та створенням інфраструктури для відновлення та переробки пластикових відходів.

Політика, угоди або плани дій, спрямовані на впровадження передових рішень для зміни споживання пластику (зменшення, трансформація), повинні бути скоординовані з ініціативами, які спрямовані на поліпшення перероблення, стимулювання попиту та розширення ринків для переробленого пластику. Потребується подальший розвиток координації глобальної політики, включаючи узгодження з правилами обігу хімікатів та відходів.

Для забезпечення сталого споживання важливо, щоб виробництво доступних продуктів із чітким екологічним підходом мало переваги протягом всього життєвого циклу та було доступним споживачам. Досягнення цих цілей зазвичай включає в себе введення податків, заборон на виробництво та утилізацію відходів, а також використання стимулів для споживачів, спрямованих на підтримку варіантів циркулярної економіки.

Щоб підвищити ефективність політики та стимулів, потрібні інноваційні

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № доубл.	Підп. і дата
--------------	--------------	---------------	---------------	--------------

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 20510094	Арк 12
-----	-----	----------	-------	------	-------------	-----------

заходи, такі як винагороди для споживачів, які зменшують споживання менше стійких продуктів, а також для підвищення обсягів перероблення. Політична підтримка створення стабільних ринків для переробленого пластику є ключовою, оскільки наразі існує ціновий стимул для використання первинного пластику, а також відсутність стимулів для дизайну з урахуванням подальшої переробки та вимог щодо вмісту хімічних речовин у пластику.

### 1.3 Проблеми з боку наявних технологій та дій

Проблеми з боку наявних технологій та дій також можуть впливати на ефективність боротьби з забрудненням морського середовища пластиковими відходами (рис. 1.5):

Прогрес у сфері пластикового виробництва та переробки може бути досягнутий за допомогою таких заходів, як використання технологій, що забезпечують високий рівень вмісту переробленого матеріалу; перетворення вторинних матеріалів у високоцінні продукти, що можуть бути повторно перероблені; зменшення або усунення добавок, які перешкоджають повторному використанню або мають негативний вплив на навколишнє середовище; а також впровадження інноваційних дизайнів продукції та альтернативних матеріалів.

Ще одним важливим аспектом є необхідність зменшення викидів мікропластику, що виникає під час використання продуктів. Наприклад, розробляються нові матеріали, які не виливають мікрОВОлокна під час прання текстилю або запобігають втраті наночастинок гуми від зносу шин.

Однак наразі відсутні стійкі та доступні альтернативи, доступні для споживачів. У більшості випадків споживачі не мають можливості відмовитися від одноразових пластикових виробів. Це особливо актуально для споживачів з низьким рівнем доходів, і особливо проблематично для упаковки малого формату, орієнтованої на малозабезпечених споживачів, які, як правило, мають найвищий рівень споживання пластику.

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подел.	

						ОС 20510094	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			13

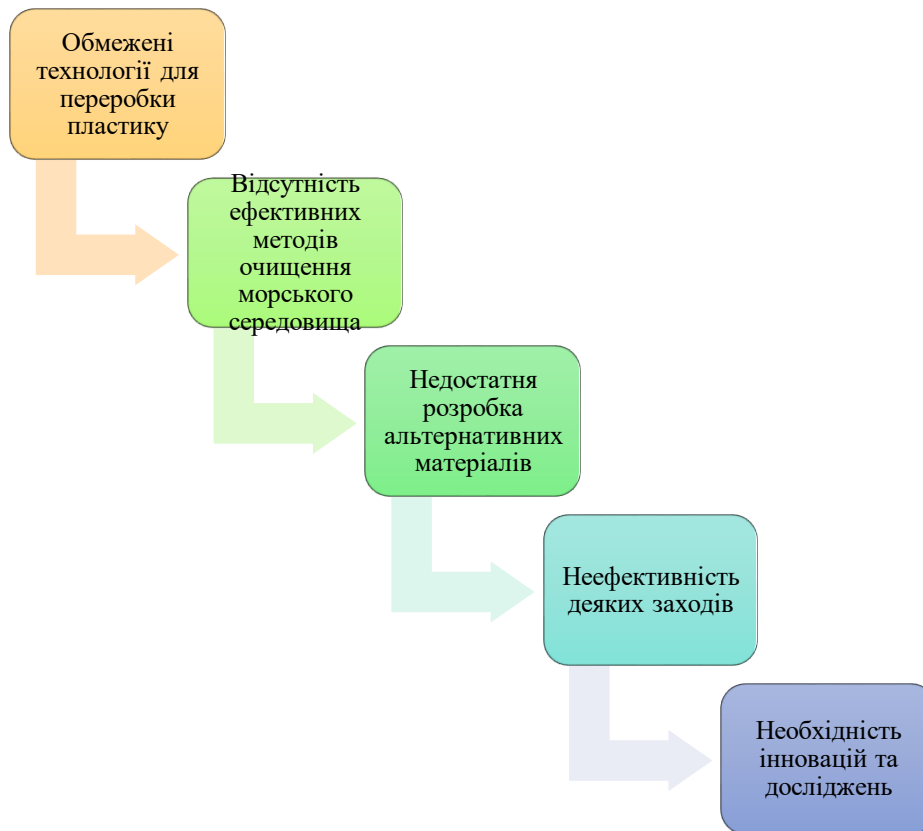


Рисунок. 1.5. – Проблеми з боку наявних технологій та дій щодо забруднення морського середовища пластиком

- Обмежені технології для переробки пластику. Деякі види пластику складні для переробки або потребують великих витрат енергії та ресурсів. Наявні технології не завжди здатні ефективно вирішити ці проблеми.

- Відсутність ефективних методів очищення морського середовища. На сьогоднішній день відсутні повністю ефективні технології для очищення великих обсягів морського середовища від пластикових відходів. Багато ініціатив націлені на попередження викидів, а не на очищення вже забруднених морів та океанів.

- Недостатня розробка альтернативних матеріалів. Хоча існують деякі альтернативи пластику, такі як біорозкладний пластик або матеріали на основі вторинної переробки, їхнє використання і розвиток все ще обмежені. Це може ускладнювати перехід до більш екологічно чистих матеріалів.

- Неєфективність деяких заходів. Деякі дії, такі як заборона використання певних типів пластику, можуть мати неочікувані наслідки, наприклад, збільшення

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	
Вип. Арк	
№ докум.	
Підп.	
Дата	

ОС 20510094

Арк

14

використання інших матеріалів, які також можуть мати негативний вплив на навколишнє середовище.

- Необхідність інновацій та досліджень. Для вирішення проблеми забруднення морського середовища пластиком потрібні постійні дослідження та інновації в галузі матеріалознавства, переробки відходів та екології.

Для вирішення цих проблем необхідно сприяти дослідженням та розвитку нових технологій, які дозволять більш ефективно вирішувати проблему забруднення морського середовища пластиком, а також сприяти інноваціям у сфері використання альтернативних матеріалів та методів очищення водойм від пластику.

Інв. № по одл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ОС 20510094	Арк
						15
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

## РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ЗАХОДІВ ЩОДО БОРОТЬБИ З МОРСЬКИМ ПЛАСТИКОМ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ЙОГО ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

### 2.1 Універсальні умови, що сприяють вирішенню проблеми

Поняття циркулярності та ресурсоефективності відповідають потребі у сталому споживанні та виробництві пластикових продуктів. Ці підходи використовують системні перспективи для удосконалення продуктових систем в цілому.

За оцінками, економіка втрачає щороку від 80-120 мільярдів доларів США через одноразове використання пластикової упаковки, що підкреслює можливість створення замкнутої пластикової економіки (Фонд Еллен Макартур, 2016) [16]. Циркулярна економіка в пластмасі передбачає циклічність у співпраці всіх зацікавлених сторін у ланцюжку створення вартості. Це включає попит на стійкі продукти, дизайн продуктів для повторного використання та відновлення, нові бізнес-моделі, ринки відновленого матеріалу, а також системи та технології ефективного збору та переробки.

Державні політики та інструменти можуть прискорити зміни у всьому ланцюжку вартості пластмаси. Ці заходи включають [11]: заборону проблемних продуктів та матеріалів, наприклад поліетиленових пакетів та мікрокульок; податки та збори на проблемні продукти; вимоги до дизайну; податки на первинні матеріали; інформаційні інструменти для споживачів; вимоги та цілі щодо збору та переробки; мінімальний вміст переробленого матеріалу.

Інструменти політики не можуть ефективно функціонувати в ізоляції, особливо, якщо їх застосування не координується по всьому ланцюжку створення вартості. Наприклад, досягнення цілей переробки вимагає відповідних дизайнів продуктів, які будуть доступні для переробки, а також існування ринків для вторинної переробки. Крім того, прийняття та впровадження нових нормативних

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подел.	

							ОС 20510094	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата				16



актів і законодавства потребують часу, а коли вони набирають чинності, вимагають дотримання та виконання, щоб бути ефективними.

Досягнення системних змін у всьому ланцюгу створення вартості пластику потребує значних інновацій у матеріалах, бізнес-моделях та зміні поведінки споживачів щодо вибору, що відповідає циркулярній економіці, а також у відновленні та переробці матеріалів після закінчення їхнього терміну експлуатації. Перешкодою для інновацій є загальна відсутність фінансування, особливо для впровадження рішень у великому масштабі.

## 2.2 Заходи з боку виробництва сировини та полімерів

Існують можливості розробки доступних та легких матеріалів, які можна використовувати як альтернативу, включаючи новаторські підходи до традиційних матеріалів, а також розробку непластичних варіантів. Пластмаси, виготовлені з природних ресурсів (біомаси), відкривають можливість відмовитися від використання палива, що надходить із вуглеводнів, та зменшити вплив на клімат, пов'язаний із виробництвом пластмас (за умови, що біомаса походить із екологічно чистих джерел).

Пластмаси, які розкладаються на безшкідливі речовини в природному середовищі, такі як полігідроксіалканоати (PHA), також допомагають зменшити негативний вплив на кінець їх терміну служби. Крім того, відбулися значні розробки у матеріалах, що виробляються із нетрадиційних джерел, таких як грибний міцелій (гриби), їстівні матеріали, наноцелюлоза та водорості. Ці матеріали мають властивості, які дозволяють їм виконувати функції звичайних пластмас, але повністю розкладаються на складові, що зустрічаються в природі після завершення їх терміну служби.

Розвиток 3D-друку відкриває можливості для збільшення використання альтернативних матеріалів, оскільки цей метод друку дозволяє подолати обмеження, які раніше існували для альтернативних матеріалів у литті під тиском.

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подел.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 20510094

Арк

17

У табл.2.1. представлено основні терміни та характеристики щодо біопластику.

Таблиця 2.1. – Терміни та визначення щодо біопластику

Термін	Визначення
Біопластик	Пластик, який виготовляється з біомаси, а не з нафти. Біомаса може включати рослини, тварини або мікроорганізми.
Біорозкладний пластик	Пластик, який може розкладатися на природні речовини, такі як вода, вуглекислий газ і компост, мікроорганізмами протягом певного періоду часу.
Компостований пластик	Біорозкладний пластик, який можна компостувати в домашніх або промислових умовах.
Біополіетилен (біо-ПЕТ)	Тип біопластику, який виготовляється з цукрової тростини або інших рослинних джерел.
Полілактид (PLA)	Тип біопластику, який виготовляється з кукурудзяного крохмалю або інших ферментованих цукрів.
Полігідроксіалканоат (PHA)	Тип біопластику, який виробляється мікроорганізмами.
Біокомпозит	Матеріал, який складається з біопластику та інших біологічних матеріалів, таких як волокна або наповнювачі.
Одноразовий пластик	Пластиковий виріб, який призначений для використання лише один раз, а потім викидається.
Багаторазовий пластик	Пластиковий виріб, який можна використовувати багато разів.
Мікропластик	Дрібні пластикові частинки розміром менше 5 мм.
Забруднення мікропластиком	Наявність мікропластику в навколишньому середовищі, включаючи ґрунт, воду та їжу.
Циркулярна економіка	Економічна модель, яка прагне звести до мінімуму відходи та максимізувати повторне використання ресурсів.

Таким чином, недостатня прозорість стосовно складу пластмасових матеріалів та відсутність даних про їхній вплив на природні середовища

Підп. і дата	
Інв.№доудл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№поодл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 20510094

Арк

18

призводять до того, що повний обсяг впливу пластмаси не адекватно моделюється під час оцінки наслідків. Це ускладнює виявлення хімічних речовин, що викликають занепокоєння, присутніх у пластмасах, і порівняння впливу пластику та його альтернатив з метою прийняття рішень. Наприклад, потенціал для біоаккумуляції токсичних речовин у верхній частині харчового ланцюга не досліджений повністю. Додатки та компоненти, що складаються з сумішей смоли, знижують цінність вторинних матеріалів і утруднюють їх переробку.

### 2.3 Розробка продукту та бізнес-моделі

Розробка продукту та бізнес-моделі в контексті проблем пластикового забруднення вимагає комплексного підходу, який враховує екологічні та економічні аспекти. На рис.2.1. представлено, деякі ключові аспекти цього процесу.

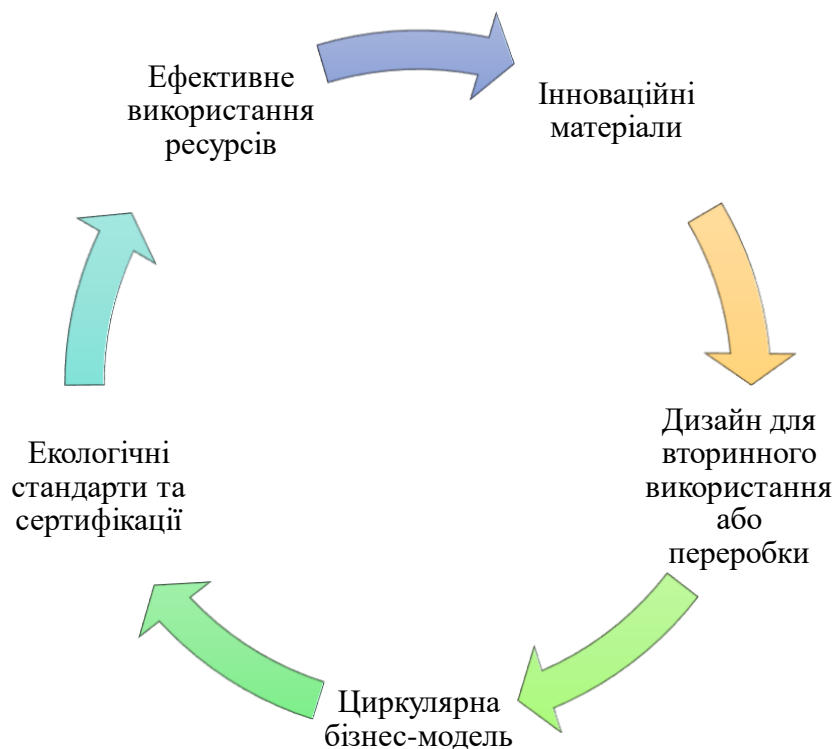


Рисунок 2.1 – Аспекти розробки продукту та бізнес-моделі в контексті проблем пластикового забруднення

Підп. і дата	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Інв. № подл.
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

- Інноваційні матеріали. Розробка продукту на основі альтернативних матеріалів, які є біорозкладними або біопластиком, може зменшити негативний вплив на довкілля. Важливо вивчити доступні опції та обрати найбільш підходящі матеріали з урахуванням їхньої ефективності, вартості та екологічних переваг.

- Дизайн для вторинного використання або переробки. Важливо врахувати при розробці продукту можливість його подальшого використання або переробки після завершення життєвого циклу. Це може включати легке розбирання на складні компоненти або використання матеріалів, які легко можна переробити.

- Циркулярна бізнес-модель. Розробка бізнес-моделі, що сприяє циркулярній економіці, може стати ключовим чинником успіху. Це може включати в себе послуги обслуговування, програми управління відходами або використання вторинних матеріалів у виробництві.

- Екологічні стандарти та сертифікації. Забезпечення відповідності екологічним стандартам та отримання відповідних сертифікатів може збільшити довіру споживачів до продукту та допомогти йому вирізнитися на ринку.

- Ефективне використання ресурсів. Важливо мінімізувати використання матеріалів та енергії під час виробництва продукту, а також оптимізувати процеси управління відходами та переробки.

Загалом, розробка продукту та бізнес-моделі у контексті пластикового забруднення потребує уваги до екологічних та економічних аспектів, а також готовності до інновацій та впровадження новаторських підходів для забезпечення сталого розвитку.

Існують можливості внести зміни в процеси конверсії полімерів та дизайну пластикових виробів, що дозволить скоротити відходи після використання. Моделі бізнесу циркулярної економіки сприяють ефективному використанню ресурсів і стимулюють інновації, спрямовані на відновлення матеріалів або регенерацію продуктів після їхнього використання. Також існують можливості змінити дизайн виробів, щоб зменшити або уникнути використання упаковки.

Можливо зменшити або виключити використання упаковки за допомогою

Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взаєм. інв. №
Підп. і дата
Інв. № подл.

ОС 20510094

Арк

20

проектування виробів для багаторазового використання та використання альтернативних упаковочних матеріалів.

Прикладом може служити використання багаторазових сумок для покупок, які вже активно використовуються в багатьох магазинах. Дизайн багаторазових виробів повинен змінювати споживчу поведінку і стимулювати свідоме використання споживачами. Навчання споживачів щодо використання багаторазових виробів має включати в себе відповідальний підхід до їхнього використання з метою досягнення сталого результату. Також варто оцінити всі аспекти ланцюжка вартості, наприклад, за допомогою оцінки життєвого циклу (LCA), щоб уникнути негативного екологічного та соціально-економічного впливу на різних етапах. Зворотна логістика, яка вже успішно застосовується для пляшок для напоїв, може бути ефективним рішенням з потенціалом для розширення, особливо з урахуванням зростання онлайн-торгівлі та доставки до дверей [8].

Є декілька можливостей дизайну, які дозволяють покращити швидкість збору пластику для переробки. Певні унікальні конструкції можуть сприяти легшому сортуванню для переробки, роблячи матеріали легко відокремлюваними один від одного.

Наприклад, характерна форма пляшки Соса-Сола допомагає нелегальним збирачам та переробникам визначити надійне джерело ПЕТ. Інші елементи дизайну включають стандартизовані піктограми та маркування, які чітко показують використані матеріали і можуть бути виявлені автоматизованою сортувальною технологією.

Дизайн для розбирання дозволяє легко розділяти суміш матеріалів для полегшення переробки, тоді як дизайн для переробки максимізує відновлюваність матеріалів, видаляючи перешкоди для переробки. У випадку пластикових виробів це досягається за рахунок використання високоцінних пластиків, які легко впізнаються та сортуються. Багатоматеріальна упаковка може перероблятися лише у вироби низької вартості. Проектування однополімерних пластикових

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подел.	

виробів та зворотніх клеїв спрощує переробку і збільшує вартість вторинних матеріалів.

Інші можливості дизайну для зменшення виробництва пластику та генерації відходів включають проектування ремонтпридатних і довговічних товарів та упаковки, а також пропозицію продуктів "як послуга". Пропозиції послугового бізнесу, на відміну від продажу фізичних товарів, мають потенціал роз'єднати економічний зріст від споживання фізичних товарів.

## 2.4 Поведінка споживачів

Вивчення поведінки споживачів в контексті сталого використання пластику відіграє ключову роль у розвитку ефективних стратегій та політик. Розуміння та аналіз факторів, що впливають на вибір, використання та утилізацію пластикових продуктів, дозволяє розробляти спрямовані заходи для зменшення споживання пластику та підвищення свідомості споживачів щодо його впливу на навколишнє середовище.

Споживачі є ключовими агентами у запобіганні забрудненню пластиком, особливо у запобіганні потраплянню пластику в навколишнє середовище та океани. Існують різні можливості для зменшення споживання пластику та стримування утворення пластикових відходів, таким чином пом'якшуючи забруднення навколишнього середовища пластиком. Ці можливості можуть бути ефективно використані шляхом зміни поведінки споживачів за допомогою інформаційних кампаній та освітніх ініціатив та/або шляхом впровадження ринкових механізмів, таких як стимули. Ринкові заходи охоплюють такі стратегії, як системи повернення депозитів, торгові кредити на переробку та плата за утилізацію відходів.

Серед факторів, що впливають на поведінку споживачів, варто враховувати їхні уподобання, потреби, звички та освіченість щодо екологічних питань. Зростання свідомості щодо проблем забруднення пластиком та його впливу на

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№подел.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 20510094

Арк

22

навколишнє середовище може сприяти зміні споживчих уподобань та переходу до більш сталого споживання.

Освітні кампанії, інформаційні матеріали та програми навчання можуть грати важливу роль у формуванні свідомої споживчої поведінки. Збільшення доступності альтернативних варіантів та стимулювання споживачів до вибору сталіших альтернатив може бути одним із ефективних методів зменшення споживання пластику.

Ініціативи з підвищення обізнаності та освіти громадськості, особливо спрямовані на молодь та дітей, слугують вирішальними інструментами у сприянні змінам у поведінці та наданні споживачам можливості приймати обґрунтовані рішення про покупку. Це стає особливо важливим у регіонах, де відсутня належна інфраструктура поводження з відходами. Однак припущення про те, що жінки є головними особами, які приймають рішення у споживанні домогосподарств, надмірно спрощує гендерну динаміку в домогосподарствах. Таким чином, інформаційні кампанії повинні бути пристосовані та поважати гендерну динаміку та купівельний вплив у різних місцевих контекстах. Тим не менш, визнання фактів, які вказують на те, що жінки часто виступають ключовими домашніми споживачами та особами, які приймають рішення, у поєднанні з їхньою потенційною підвищеною залученістю до питань сталого розвитку, підкреслює важливість визнання важливої ролі, яку жінки відіграють у сприянні необхідним змінам.

Роль цифрових технологій також не можна недооцінювати. Інформаційні ресурси та онлайн-платформи можуть стати потужним інструментом для поширення знань про проблеми пластикового забруднення та сприяти поширенню сталого споживання серед населення.

Враховуючи широке використання смартфонів і платформ соціальних мереж, використання цих інструментів для інформаційних кампаній може ефективно охопити широку та різноманітну аудиторію, заохочуючи обґрунтовані рішення про покупку та стимулюючи зростаючий попит на екологічні

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подел.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 20510094

Арк

23

альтернативи. Крім того, такі стратегії, як документальні фільми, короткометражні фільми та адвокаційні заходи, такі як прибирання пляжів, можуть ще більше підвищити обізнаність та сприяти активізму.

Бренди та ритейлери мають можливість співпрацювати зі споживачами, щоб збільшити впровадження багаторазової упаковки. Це може включати різні підходи, зокрема:

- Представляємо упаковку, призначену для заправки в домашніх умовах, наприклад, багаторазові контейнери для рідини для миття посуду з концентрованими варіантами наповнення (рис. 2.2.).
- Впровадження послуг багаторазової упаковки з доставкою додому, коли продукція доставляється в багаторазовій тарі, а потім повертається для повторного наповнення (рис. 2.3).
- Створення магазинів багаторазової упаковки, де споживачів заохочують приносити власну тару та використовувати вагові машини самообслуговування для придбання продуктів харчування (рис. 2.4.).

Інв. №поділ.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата	ОС 20510094	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		24





Рисунок. 2.2. – Багаторазові контейнери для миття посуду з концентрованими варіантами наповнення (фото: <https://eazy-home.com/>)

Інв. № по одл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 20510094

Арк

25



Рисунок. 2.3. – Багаторазова упаковка з доставкою додому  
(фото: <https://prom.ua/>)

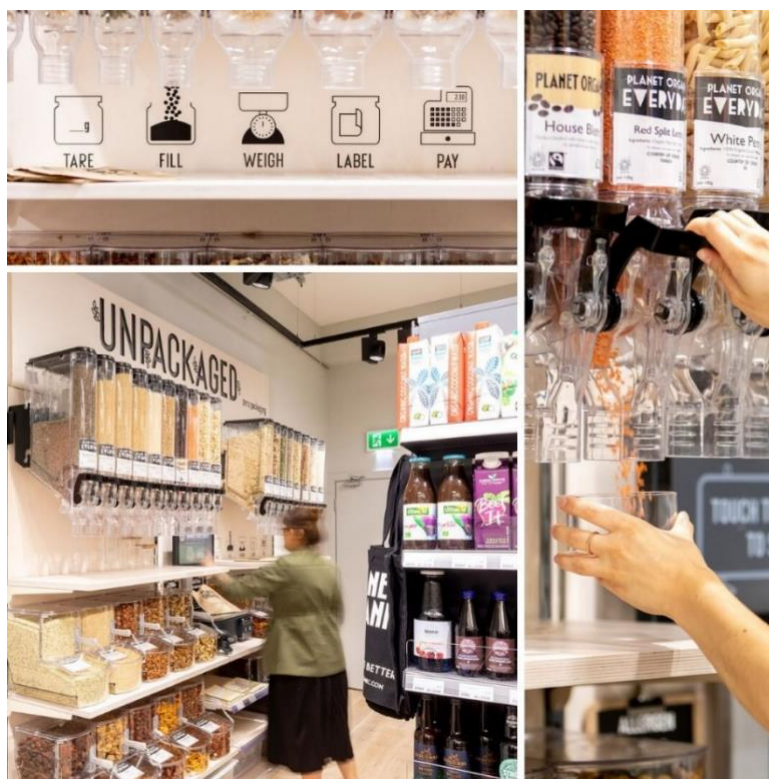


Рисунок. 2.4. – Магазили багаторазової упаковки (фото: <https://zn.ua/uk>)

Інв. №поділ.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 20510094

Арк

26

Крім того, існують перспективи для розробки багаторазової упаковки для бізнесу з чотирма потенційними моделями застосування:

- Індивідуальне впровадження всередині компанії, використання багаторазової тари та зворотна логістика.
- Одногалузеві послуги пулінгу, якими керують сторонні організації та пропонуються певним галузям.
- Багатогалузеві послуги пулінгу із залученням кількох операторів у різних секторах.
- Концепція «фізичного Інтернету» [11], яка являє собою нову логістичну модель, подібну до того, як Інтернет передає пакети інформації між комп'ютерами, трансформуючи переміщення, зберігання та постачання фізичних об'єктів.

Усвідомлення важливості ролі споживачів у збереженні навколишнього середовища та прийняття відповідального підходу до вибору, використання та утилізації пластикових продуктів може сприяти формуванню здорової споживчої культури та сприяти досягненню цілей сталого розвитку.

У країнах з низьким рівнем доходу споживачам часто не вистачає фінансових можливостей, щоб віддавати пріоритет продуктам на основі їх вмісту пластику або дизайну. Ця ситуація ускладнює для них можливість дозволити собі довговічні та багаторазові альтернативи, незважаючи на довгострокову економію коштів та екологічні переваги, які вони пропонують. Серйозною перешкодою є обмежена доступність альтернатив на ринку. Хоча інформування споживачів про екологічний вибір має вирішальне значення, надання доступних альтернатив і чітке маркування продуктів є однаково важливими для прийняття обґрунтованих рішень.

Культурні норми, глибоко вкорінені гендерні ролі та культура зручності створюють додаткові бар'єри, які необхідно усунути. Розуміючи потреби споживачів і розробляючи альтернативи, які відповідають цим потребам, пропонуючи при цьому більш стійкі варіанти, стає можливим ефективно

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подел.	

подолати ці проблеми.

Зусилля, спрямовані на сприяння сталому споживанню пластмас, тісно пов'язані з досягненням Цілі сталого розвитку щодо сталого споживання та виробництва. Доступ до стійких альтернатив для всіх споживачів має вирішальне значення, і слід вивчити альтернативи, орієнтовані на послуги, оскільки вони часто призводять до багаторазових варіантів і підвищення ефективності використання продукції. Співпраця між власниками брендів, роздрібними торговцями, споживачами та урядами має важливе значення для створення стійких альтернатив та підвищення обізнаності споживачів для стимулювання змін у поведінці. Сталі державні закупівлі можуть відігравати значну роль у створенні ринків для сталих рішень і стати прикладом для наслідування урядами. Необхідні дослідження, щоб краще зрозуміти поведінку споживачів, включаючи фактори, що впливають на споживчий вибір, гендерні ролі в рішеннях домогосподарств про споживання, а також ефективність просвітницьких кампаній споживачів у запобіганні засміченню та просуванні переробки.

Поточні бар'єри для споживачів, які впроваджують екологічні практики, потребують подальшого вивчення, оскільки розуміння цих бар'єрів має важливе значення для розробки ефективних освітніх кампаній для споживачів. Такі дослідження та подальші дії повинні враховувати конкретні економічні та культурні контексти, включаючи особисту ідентичність, гендерну динаміку та культурні цінності, визнаючи при цьому різноманітну природу глобальних споживачів.

## 2.5 Збір, сортування, переробка та утилізація

Процес збору служить наріжним каменем будь-якої комплексної системи управління відходами і відіграє вирішальну роль у боротьбі з витоком пластику в навколишнє середовище. Існують значні можливості для підвищення показників стягнення за рахунок інвестицій та державно-приватного партнерства.

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № доубл.	Підп. і дата	ОС 20510094				Арк
					Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

Визначення рішень, які є як фінансово життєздатними, так і ефективними, має вирішальне значення для мобілізації капіталу від різноманітних інвесторів та вивчення шляхів доступу до фінансування з нових та альтернативних джерел. Наприклад, у 2014 році краудфандинг був використаний для фінансування ініціативи Ocean Cleanup, що призвело до мобілізації понад 2 мільйони доларів протягом 100 днів. Крім того, технологічний прогрес відкриває можливості для вдосконалення методів збору [8].

Неформальні збирачі відходів відіграють життєво важливу роль у вилученні цінного пластику для переробки з потоку відходів, тим самим запобігаючи забрудненню пластиком і підтримуючи засоби до існування мільйонів людей. Взаємодія з неформальним сектором передбачає підтримку місцевих сміттєзбірних кооперативів і децентралізованих мереж збору, а також надання необхідного обладнання в супроводі соціального захисту. Така участь особливо вигідна для жінок, які частіше, ніж чоловіки, беруть участь у добровільних і неформальних заходах зі збору відходів і, таким чином, піддаються більш високому ризику виникнення негативних наслідків для здоров'я від роботи в безпосередній близькості від відходів. Крім того, впровадження стимулів та інвестиційних програм може підвищити спроможність неформальних колекціонерів збирати як низькоцінний, так і високоцінний пластик [10].

Сортування може відбуватися на джерелі (наприклад, у домогосподарствах та підприємствах, що генерують відходи) або після їх збору на станціях відновлення матеріалів (MRF). Відокремлення на джерелі допомагає уникнути забруднення органічними відходами та покращує якість та вихід вторинної сировини, що сприяє підвищенню автоматизації та зниженню витрат. Кілька інноваційних технологій сортування пластмас розширюють можливості для подальшого використання матеріалу.

Незважаючи на потенціал пластику як кругового матеріалу, рівень його вторинної переробки залишається низьким у багатьох країнах світу через відсутність ринків для вторинної продукції матеріалів. Тому необхідно створити

Підп. і дата
Взаєм.інв.№
Інв.№дубл.
Підп. і дата
Інв.№подел.

ринок для пластику після використання, надаючи економічні стимули для розвитку інфраструктури збору та переробки.

Крім того, у країнах з неформальним сектором утилізації відходів пластмаси мають високу цінність після використання, особливо через менший ризик витоку в навколишнє середовище. Існують декілька можливостей для підтримки та трансформації ринку вторинної переробки, таких як стандартизовані матеріальні специфікації, поліпшені механізми відповідності між попитом і пропозицією, а також збільшення попиту на перероблений контент шляхом галузевих зобов'язань, політичних заходів та альтернативних варіантів для споживачів.

Таблиця 2.2. описує три типи традиційної переробки пластмас: механічну переробку з відкритим циклом, механічну переробку замкнутого циклу та хімічну переробку. Для створення життєздатних ринків переробки необхідно відмовитися від механічної переробки з відкритим циклом, в якій матеріали переробляються у продукти меншої якості, і перейти до механічної переробки замкнутого циклу, де матеріали переробляються у продукти аналогічної якості. Хімічна переробка може бути розглянута як доповнення до механічної переробки, що потенційно забезпечує варіанти переробки матеріалів, які не можуть бути оброблені механічними методами [19].

Таблиця 2.2 – Варіанти вторинної обробки для звичайних пластикових полімерів

Полімер	Метод вторинної обробки	Опис	Переваги	Недоліки
Поліетилен (ПЕТ)	Механічне перероблення	ПЕТ-пляшки подрібнюються, промиваються, подрібнюються на гранули, які потім використовуються для виготовлення нових продуктів, таких як волокна, текстиль, плівка та пляшки.	Найпоширеніший метод вторинної обробки ПЕТ; може використовуватися для виготовлення продуктів харчового призначення.	Вимагає багато енергії; може призвести до зниження якості переробленого матеріалу.

Підп. і дата	Інв. № дубл.	Взаєм. інв. №	Підп. і дата	Інв. № подл.
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

Продовження таблиці 2.2

Поліетилен високого тиску (HDPE)	Механічне перероблення	HDPE-пляшки, труби та інші вироби подрібнюються, промиваються, подрібнюються на гранули, які потім використовуються для виготовлення нових продуктів, таких як труби, ящики, меблі та іграшки.	Може використовуватися для виготовлення міцних і стійких продуктів.	Вимагає багато енергії; може призвести до зниження якості переробленого матеріалу.
Поліпропілен (ПП)	Механічне перероблення	ПП-вироби подрібнюються, промиваються, подрібнюються на гранули, які потім використовуються для виготовлення нових продуктів, таких як волокна, текстиль, плівка та труби.	Може використовуватися для виготовлення міцних і гнучких продуктів.	Вимагає багато енергії; може призвести до зниження якості переробленого матеріалу.
Полівінілхлорид (ПВХ)	Енергохімічне перероблення	ПВХ-вироби спалюються або піролізуються для отримання хлористого водню та етилену, які потім використовуються для виготовлення нових продуктів, таких як ПВХ, вінілхлорид і хлор.	Може використовуватися для виготовлення широкого спектру продуктів.	Виділяє токсичні гази при спалюванні; не може використовуватися для виготовлення продуктів харчового призначення.
Полістирол (ПС)	Механічне перероблення	ПС-вироби подрібнюються, промиваються, подрібнюються на гранули, які потім використовуються для виготовлення нових продуктів, таких як упаковка, іграшки та будівельні матеріали.	Може використовуватися для виготовлення легких і міцних продуктів.	Вимагає багато енергії; може призвести до зниження якості переробленого матеріалу.

Пропозиція інтегрованих систем управління відходами (IWMS) визначає потенціал для повноцінної оцінки впливу життєвого циклу на управління

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № доубл.	Підп. і дата

пластиковими матеріалами після завершення їхнього терміну служби. Ця ініціатива включає всі аспекти, які потрібно враховувати для ефективного управління пластиковими відходами, включаючи збір і сортування, переробку (для подальшого використання або переробки) та утилізацію (використання в енергетичних цілях або захоронення). Останнє співпрацює з нещодавно створеним партнерством щодо пластикових відходів, спрямованим на покращення навколишнього середовища та раціональне управління пластиковими відходами на глобальному, регіональному та національному рівнях. Мета полягає в запобіганні та мінімізації утворення пластикових відходів. Найменш бажаною альтернативою відходів є їх захоронення на сміттєзвалищі, хоча це залишається кращим варіантом порівняно з неофіційною утилізацією та неправильним видаленням. Нормативи, що обмежують місця розташування сміттєзвалищ, наприклад, заборона будівництва їх неподалік від узбережжя або водно-болотних зон, допомагають утримувати пластикові відходи від чутливих природних місць.

Таким чином, для усунення недоліку інфраструктури поводження з відходами рекомендується розвивати державно-приватне партнерство, особливо в країнах, що швидко розвиваються, де інфраструктура не встигає за зростаючими темпами споживання. Така співпраця вимагає втручання уряду, включаючи законодавчі заходи, а також залучення промисловості для фінансування розвитку інфраструктури. Галузі промисловості повинні брати активну участь в управлінні відходами, при цьому виробники беруть на себе відповідальність за управління фазою закінчення терміну служби своєї продукції.

Впровадження програм розширеної відповідальності виробника (РВВ), добровільних або передбачених законом, довело свою ефективність у залученні галузей промисловості до управління закінченням терміну служби продукції. Водночас державна політика має заохочувати циркулярне мислення та зменшувати регуляторні бар'єри, що перешкоджають переробці пластикових відходів.

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№поодл.	

						ОС 20510094	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			32



## РОЗДІЛ 3 РЕКОМЕНДОВАНІ ЗАХОДИ ЩОДО БОРОТЬБИ З МОРСЬКИМ ПЛАСТИКОМ У ПРІОРИТЕТНИХ ПРОДУКТАХ ТА СЕКТОРАХ

### 3.1 Упаковка (окрім ПЕТ-пляшок)

Сфера упаковки постійно змінюється і еволюює, іноді настільки швидко, що за декілька десятиліть стає майже непізнаваною. Нові матеріали, які з'являються на ринку, спочатку можуть здатися незвичними або навіть потенційно небезпечними, проте часто вони повністю витісняють традиційні, приваблюючи споживачів своєю практичністю та універсальністю, а виробників – своєю легкістю та економічністю виготовлення.

Цей швидкоплинний характер галузі упаковки свідчить про постійний технологічний прогрес і постійне стрімке розвиток. Нові матеріали, винайдені та впроваджені на початку свого масового використання, можуть спочатку здаватися незвичними та навіть потенційно небезпечними. Однак у подальшому вони часто змінюють ландшафт упаковки, повністю витісняючи застарілі матеріали. Вони привертають споживачів своєю практичністю та універсальністю, спонукаючи виробників до їх використання завдяки легкості та економічності виробництва.

Упаковка становить приблизно 30% від загального використання пластику у світі. Як короткостроковий продукт, упаковка є ще більшою часткою пластикових відходів. Наприклад, упаковка складала 39,9% пластикового попиту в Європі у 2015 році, але 59% пластикових відходів (у 2015 році). Заходи, спрямовані на боротьбу з пластиковою упаковкою, матимуть найбільший вплив на зменшення обсягів пластикових відходів [15].

Пріоритетною дією є зменшення пластикової упаковки в міру можливості, наприклад, за допомогою збільшення застосування багаторазової упаковки та повернення упаковки, а також усунення зайвої та важко піддаються вторинному

Інв.№лодл.	
Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	
Інв.№дубл.	
Підп. і дата	

					ОС 20510094	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		33

використанню упаковки. Це потребуватиме інновацій від брендів та виробників; дій роздрібних торговців та громадськості для підвищення усвідомленості, тиску на бренди та створення прийняття споживачами; і дій урядів для забезпечення законодавчої підтримки, якщо це необхідно (наприклад, шляхом впровадження схем відшкодування депозиту).

З відповідними заходами пластикова упаковка повинна мати можливість досягти високих рівнів переробки. Для цього потрібні наступні дії (табл.3.1) [1]:

- Заходи для створення ринків для переробленого матеріалу, особливо від урядів, наприклад, через стандарти з вмістом переробленого матеріалу та сталі державне замовлення, а також через добровільні дії провідних брендів;
- Дії міжнародних організацій, галузевих організацій та урядів для розробки - та впровадження - стандартизованих маркувань продуктів (для ідентифікації матеріального вмісту для переробки) та ефективних систем збору та сортування для ефективного та вигідного відновлення матеріалів;
- Дії урядів, спільно з промисловістю, для стимулювання фінансування технологій переробки та пошуку способів зниження витрат на інфраструктуру переробки.

Таблиця 3.1 – Рекомендовані дії щодо пакування

Етап	Рекомендації	Переваги
Планування	Визначення типу продукту, який буде пакуватися. Визначити умови транспортування та зберігання. Визначити бюджет пакування. Дослідіть екологічно чисті та стійкі варіанти пакування.	Допоможе вибрати найкраще рішення для пакування. Зменшить витрати та відходи. Допоможе зменшити вплив на навколишнє середовище.
Вибір матеріалів	Використовувати перероблені або біорозкладні матеріали, коли це можливо.	Зменшить вплив на навколишнє середовище. Допоможе зменшити витрати. Зробить упаковку більш привабливою для споживачів.
	Вибирати матеріали, які відповідають вашим потребам у стійкості та захисті. Уникати використання надмірної кількості пакувального матеріалу.	

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№лодл.	

Продовження таблиці 3.1

Дизайн упаковки	Використовувати компактні та легкі конструкції. Зробити упаковку легко відкривати та закривати. Нанести чітку та лаконічну інформацію про продукт.	Зменшити витрати на транспортування. Зробити упаковку більш зручною для користувачів. Допоможе покращити зв'язок з брендом.
Маркування	Використовувати чітку та лаконічну інформацію про продукт. Дотримуватись вимог щодо маркування та етикетування. Включення інформації про переробку та компостування, якщо це можливо.	Допоможе споживачам зробити правильний вибір. Забезпечить відповідність нормативним вимогам. Зробити упаковку більш екологічно чистою.
Логістика	Оптимізувати заповнення вантажних контейнерів. Використовувати стійкі методи транспортування. Повертати та повторно використовуйте пакувальні матеріали, коли це можливо.	Зменшить вплив на навколишнє середовище. Допоможе зменшити витрати. Покращить ефективність ланцюжка постачання.

Запропонована таблиця щодо рекомендованих дій з пакування підкреслює важливість переходу до більш стійких практик. Вона пропонує поетапний підхід, починаючи з планування та вибору матеріалів, закінчуючи логістикою та утилізацією пакувальних матеріалів.

### 3.2 ПЕТ-Пляшки

РЕТ, або поліетилентерефталат, вважається найпоширенішим та найбільш вживаним типом пластику у всьому світі. Сьогодні пляшки з РЕТ становлять майже третину всього відходу, який люди викидають. Цей матеріал розкладається у природі від 200 до 250 років залежно від джерела, викидаючи при цьому в навколишнє середовище значну кількість токсинів та небезпечних речовин. Екологи не рекомендують спалювати пластикові пляшки, оскільки під час нагрівання вони можуть виділяти сурму (стибій) та канцерогени, що загрожує здоров'ю та довкіллю.



Підп. і дата	
Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№поодл.	

						ОС 20510094	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			35

Після потрапляння в довкілля пластик розпадається на мікроскопічні шматочки, які осідають у ґрунтах або забруднюють водні джерела. Хоча відмовитися від пластику на глобальному рівні цілком неможливо, в побуті це завдання здійснене. Саме побутовий пластик є основним забруднювачем довкілля. У 2020 році вчені із Центру досліджень навколишнього середовища імені Гельмгольца виявили бактерію на звалищі пластикових відходів, яка здатна розкласти пластик. Цю бактерію належать до родини *Pseudomonas*, які відомі своєю здатністю виживати в екстремальних умовах, таких як висока температура та кисле середовище.

У табл. 3.2. представлено аналіз маркування пластику за походженням та призначенням [14].

Таблиця 3.2 – Маркування пластику за походженням та призначенням [14]





Код ідентифікації полімеру	Тип пластикового полімеру	Властивості	Сфера використання	Потенціал перероблення
	PET / PETE Поліетилен терефталат	високі бар'єрні властивості; стійкість до сонячного світла; не рекомендується нагрівати вище 60 °С; при наявності спеціального знаку можна розігрівати в мікрохвильовій печі; не рекомендується використовувати багаторазово [14].	Пластикові пляшки для розливу прохолодних напоїв, води, соків, рослинного масла тощо	Високий
	PEHD / HDPE Поліетилен високої щільності	висока міцність і стійкість до хімічного впливу; допустиме теплове оброблення до 90 °С [14].	Поліетиленові пакети, поліетиленові плівки, контейнери, пляшки для молока, відбілювачів, шампунів, мийних та чистячих засобів, каністр для моторної та інших машинних олій тощо [14]	Добрий

Підп. і дата	Інв. № дубл.	Взаєм. інв. №	Підп. і дата	Інв. № подл.
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 20510094

Арк

36

	PVC / V Полівінілхлорид	безпе́чність у використанні побутових промислових умов; може виділяти шкідливі речовини тільки при цілеспрямованому спалюванні (не нагріванні)	Пакування харчових продуктів та рідин для побутової хімії, матеріал для виготовлення дитячих іграшок, будівельних матеріалів, ізоляторів для електричних кабелів, жорстких труб, вінілових пластинок [14]	Низький
	PELD / LDPE Поліетилен низької щільності	висока міцність і стійкість до хімічного впливу; не рекомендується нагрівати і зберігати гарячу їжу; не допустимо використання в мікрохвильовій печі	Пакети для заморожених продуктів, гнучке пластикове пакування для меду та гірчиці, пластикових пляшок, гнучкі кришки для контейнерів	Добрий
	PP Поліпропілен	висока міцність і стійкість до хімічного впливу; можна розігрівати в мікрохвильовій печі; можна заморозувати	Вироби багаторазового використання для мікрохвильових печей, кухонне приладдя, ємності для йогурту, маргарину, сиропів та кетчупів, одноразовий посуд для розігрівання у мікрохвильових печах, м'які кришки для пляшок	Добрий
	PS Полістирол	підходить до одноразового використання холодною їжею; не рекомендується нагрівати і зберігати гарячу їжу; не допустимо використання в мікрохвильовій печі	Ячні контейнери, одноразові чашки, тарілки, таці, столові прибори, одноразові контейнери на виніс	Обмежений
	OTHER Інше - продукція, виготовлена з іншого типу пластику або багатошарове пакування	Залежить від полімерів або їх комбінації	Бутлі для напоїв, дитячі молочні пляшки, компакт-диски, стакани «непроливайки», корпуси електричних пристроїв, лінзи, окуляри, автомобільні фари, щити, панелі приладів	Низький

Інв. № подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата

ОС 20510094

Арк

Отже, знак екологічного маркування на пластику показує, чи можна переробити цей виріб, що в ньому потенційно зберігається і як споживач повинен використовувати даний тип полімеру.

У табл. 3.3 представлено рекомендовані дії для переробки ПЕТ пляшок.

Таблиця 3.3 – Рекомендовані дії для переробки ПЕТ пляшок [2]

Дія	Зацікавлені сторони, якими мають бути вжиті дії	Дії на глобальному/регіональному /національному рівні
Боротьба з непотрібною та надмірною упаковкою, наприклад, за допомогою інноваційного дизайну, нових матеріалів і моделей багаторазового використання (Дизайн продуктів)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Групи споживачів та громадянське суспільство (розвивати обізнаність);</li> <li>▪ Бренди, роздрібні торговці та галузеві організації (добровільні дії);</li> <li>▪ Уряди (законодавчі дії)</li> </ul>	Глобальна або національна (в залежності від бренду); Національний (якщо галузеві норми)
Створення ринків для вторинної переробки (сировина; дизайн продуктів)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уряди (державні закупівлі, стандарти переробленого вмісту, фінансові заходи);</li> <li>▪ Групи споживачів та громадянське суспільство (забезпечити схвалення громадськості);</li> <li>▪ Бренди, роздрібні торговці та галузеві організації (добровільні дії)</li> </ul>	Національний
Увімкнути фінансування інфраструктури переробки (наприклад, стимулювати інвестиції, менші витрати тощо) (Збір, сортування, переробка)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уряди;</li> <li>▪ Міжнародні організації</li> </ul>	Національний (за міжнародної підтримки)
Стандартизувати збір і сортування вторинної сировини (Збір, сортування, переробка)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уряди, місцеві органи влади, компанії з утилізації відходів та промислові організації;</li> <li>▪ Міжнародні організації (координуюча роль)</li> </ul>	Національний, з міжнародною координацією (наприклад, щодо етикеток переробки та технології маркування)

З метою боротьби з непотрібною та надмірною упаковкою та створенням ринків для вторинної переробки пластикових відходів, необхідно вжити наступні заходи:

Підп. і дата	
Інв. № дубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № подл.	



потрапляють у відходи, навіть у країнах з ефективними системами управління міськими відходами.

Уряди, спільно з неприбутковими організаціями, галузевими представниками та споживачами, повинні ідентифікувати найбільш проблемні та зайві пластикові вироби та прийняти заходи для їх елімінації, де це можливо. Ці заходи можуть включати в себе заборони, податки або стимули. Проте важливо враховувати можливі непередбачені наслідки шляхом проведення екологічних та соціально-економічних оцінок, які враховують життєвий цикл та широкий спектр потенційних впливів.

Далі уряди, спільно з промисловими представниками, повинні впроваджувати політику, яка стимулює інноваційні конструкції продуктів та вимагає від промисловості брати відповідальність за їхню продукцію та відновлення та повторне використання матеріалів. Політики, що підтримують нові моделі доставки продуктів, такі як багаторазові упаковки, також є важливими. Для зміни споживчої поведінки необхідні дії з боку урядів, неприбуткових організацій та споживачів, такі як кампанії з підвищення обізнаності та навчання громадян, а також надання стимулів для вибору стійких варіантів, наприклад, шляхом субсидій або податкових пільг.

Таблиця 3.4. показує рекомендовані дії, які необхідні виконувати для утилізації одноразових пластикових виробів.

Таблиця 3.4 – Рекомендовані дії для утилізації одноразових пластикових виробів

Дія	Опис	Переваги	Недоліки
Уникання	Найкращий спосіб зменшити забруднення одноразовим пластиком - це уникати його використання, де це можливо.	Зменшує загальну кількість пластикових відходів.	Може бути незручно або неможливо в деяких ситуаціях.
Багаторазове використання	Використовуйте багаторазові альтернативи одноразовим пластиковим виробам, де це можливо.	Зменшує загальну кількість пластикових відходів.	Може бути незручно або неможливо в деяких ситуаціях.

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№лодл.	



Продовження таблиці 3.4

Переробка	Переробляйте одноразові пластикові вироби, коли це можливо.	Дозволяє повторно використовувати пластик і зменшує потребу в нових пластикових виробах.	Не всі пластикові вироби можна переробити.
Компостування	Компостуйте біорозкладні одноразові пластикові вироби, коли це можливо.	Дозволяє перетворити пластик на органічний матеріал, який можна використовувати для удобрення ґрунту.	Не всі біорозкладні пластикові вироби можна компостувати.
Відповідальне утилізація	Утилізуйте одноразові пластикові вироби відповідально, коли інші варіанти недоступні.	Дозволяє зменшити кількість пластику, який потрапляє на смітники або в навколишнє середовище.	Важливо знати правила утилізації у вашому регіоні

Важливо зазначити, що не всі пластикові вироби можна переробити або компостувати; перед утилізацією пластику важливо перевірити місцеві правила; забруднення пластиком є серйозною проблемою для навколишнього середовища та кожен може зробити свій внесок у зменшення забруднення пластиком, уникаючи, повторного використання, переробляючи, компостуючи та відповідально утилізуючи одноразові пластикові вироби.

### 3.4 Текстиль

Велика важливість текстильного промислу як джерела мікропластику впливає з наявності мікрОВОЛОКОН, які знаходяться практично скрізь - від питної води до арктичного льоду. Незважаючи на широке поширення мікрОВОЛОКОН, вплив синтетичних мікрОВОЛОКОНІВ на здоров'я людини та водні екосистеми досі недостатньо вивчений, і дослідження у цьому напрямку продовжуються. Зростання швидкої моди та високих темпів розвитку світового текстильного промислу, разом з лінійним характером ланцюжків вартості, підкреслює необхідність більшої уваги до проблем текстилю на світовому рівні.

МікрОВОЛОКНА походять як з морських джерел, наприклад, мотузок для

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	
Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№поодл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 20510094	Арк
						41

візків, так і з наземних джерел, причому текстиль є одним з основних джерел. Оцінки показують, що текстиль становить приблизно 9% річних втрат мікропластику в океані. Втрати текстилю відбуваються під час виробництва (попередня обробка, фарбування та оздоблення) та під час експлуатації (прання). Синтетичні мікрОВОлокна, які знаходяться в осадах і поглинуті рибою, складаються з різних полімерів, таких як поліпропілен, поліефіри, акрил/поліакрилонітрил, поліаміди (нейлон) і напівсинтетичні сполуки, такі як реґіон.

Для отримання чіткого уявлення необхідно провести дослідження з розуміння того, де основна частина мікропластику вивільняється від текстилю, щоб прийняти ефективні заходи. Наприклад, якщо викиди виявляються найвищими під час виробництва, то заходи повинні бути спрямовані на промисловість, співпрацю з урядом для забезпечення попереднього прання текстилю та очищення стічних вод від текстильної промисловості відповідно до встановлених стандартів, щоб запобігти викиданню мікрОВОлоконь.

Таблиця 3.5. показує рекомендовані дії, які необхідні виконувати для утилізації текстилю.

Таблиця 3.5 – Рекомендовані дії для текстилю [2]

Дія (етап ланцюга створення вартості)	Зацікавлені сторони ким дії повинні бути вжиті	Дії на глобальному/ регіональному/національному рівні
Дослідження первинних точок викидів мікропластику в текстильному ланцюжку створення вартості та ефективна стратегія пом'якшення наслідків	Співпраця між промисловістю, урядом, науковцями та дослідниками	Дослідження, проведені на глобальному, регіональному або національному рівнях
Бренди беруть на себе відповідальність у створенні екологічного одягу (виробництво продукції)	Бренди та галузеві асоціації (волонтерські ініціативи); захисники прав споживачів та громадянське суспільство для підвищення обізнаності	Глобальний або національний (залежно від стратегії бренду)

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 20510094

Арк

42

	серед споживачів та адвокації брендів для вирішення трендів швидкої моди; Уряди для забезпечення підзвітності промисловості (наприклад, розширена відповідальність виробника, цілі)	
Виробники проводять попереднє миття продукції, забезпечуючи наявність відповідних систем очищення стічних вод, за умови, що первинне миття є моментом найвищого вивільнення мікропластику. (Виробництво сировини та виробів)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Бренди</li> <li>▪ Галузеві асоціації</li> <li>▪ Уряд</li> </ul>	Національний
Дослідження та інновації в розробці волокон (включаючи як нові, так і звичайні волокна), що супроводжуються всебічною оцінкою волокон протягом усього їх життєвого циклу для виявлення будь-яких непередбачених наслідків. (Виробництво сировини)	Експерти з різних секторів, включаючи промисловість, наукові кола та державні установи	Глобальні або національні
Заохочуйте відхід від швидкої моди, виступаючи за довговічний, високоякісний текстиль і одяг, а також багаторазові бізнес-моделі, такі як оренда за підпискою.	Групи захисту прав споживачів та громадянське суспільство: підвищення обізнаності споживачів Бренди, роздрібні торговці та галузеві асоціації: вживайте добровільних заходів для вирішення проблеми. Уряди та міжнародні організації: Впроваджуйте просвітницькі та інформаційні кампанії.	Глобальні, регіональні або національні
Забезпечити, щоб бренди та галузі несли відповідальність за управління утилізацією та переробкою своєї продукції наприкінці її життєвого циклу.	Заохочувати добровільні ініціативи брендів і галузевих організацій, а також впроваджувати регуляторні заходи з боку урядів.	Реалізація може відрізнитися залежно від бренду, а ініціативи працюють як на глобальному, так і на національному рівні.

Інв. №подл.	Підп. і дата
Взаєм. інв. №	Підп. і дата
Інв. №дубл.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

Щоб просунути розробку тканин без мікропластику та оцінити експлуатаційні характеристики різних текстильних виробів, необхідно встановити стандартизовані протоколи тестування для оцінки випусків з різних текстильних виробів. Крім того, необхідно розробити рамки для всебічної оцінки впливу текстилю на навколишнє середовище протягом усього його життєвого циклу. Бренди відіграють вирішальну роль у цьому процесі, розробляючи екологічний одяг і беручи на себе відповідальність за свою продукцію наприкінці терміну служби. Однак ці зусилля вимагають спільних дій груп споживачів, неурядових організацій та міжнародних організацій для підвищення обізнаності серед споживачів та адвокації відповідальності бренду. Крім того, державні регуляторні заходи мають важливе значення для забезпечення відповідальної практики в текстильній промисловості.

### 3.5 Косметика та засоби особистої гігієни

За даними ЮНЕП 2018с, близько 14 000 тонн пластику із засобів особистої гігієни та косметики щорічно потрапляє в океани. Хоча це становить відносно невелику частину загального річного навантаження на мікропластик, ці втрати переважно є прямими викидами у воду під час використання продукту. На відміну від інших джерел вивільнення мікропластику, які часто є результатом зносу, засоби особистої гігієни навмисно включають мікропластик. Вторинний мікропластик може походити або з наземних джерел, таких як розкладання пластикових предметів, таких як текстиль, фарба та шини, або з морських джерел, де пластик фрагментується в океані (табл.3.6). Тому будь-які заходи, спрямовані на скорочення використання пластику та запобігання його потраплянню в навколишнє середовище, зокрема в океани, є актуальними для вирішення проблеми вторинного мікропластику.

Інв.№подел.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата

						ОС 20510094	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			44

Таблиця 3.6 – Рекомендовані дії для косметики та засобів особистої гігієни

Рекомендовані дії	Опис
Поступова відмова від мікропластику	Впровадити заходи щодо усунення навмисного використання мікропластику в косметичних засобах та засобах особистої гігієни
Розробка альтернатив	Інвестувати в дослідження та розробку альтернативних матеріалів та інгредієнтів, які можуть замінити мікропластик.
Вимоги до маркування	Забезпечити дотримання правил маркування, які вимагають чіткої ідентифікації продуктів, що містять мікропластик, що дозволить споживачам робити усвідомлений вибір.
Поінформованість споживачів	Запустити кампанії з підвищення обізнаності громадськості, щоб інформувати споживачів про вплив мікропластику на навколишнє середовище в засобах особистої гігієни та заохочувати альтернативи без пластику.
Відповідальність галузі	Вимагати від виробників косметики та засобів особистої гігієни відповідальності за вплив їхньої продукції на навколишнє середовище, заохочуючи екологічні практики.
Регуляторні заходи	Запровадити нормативно-правові акти та політику, спрямовані на обмеження або заборону використання мікропластику в косметичці та засобах особистої гігієни, забезпечуючи дотримання вимог шляхом примусового виконання.
Дослідження та інновації	Підтримувати наукові дослідження та інновації для розробки ефективних методів видалення мікропластику зі стічних вод, що утворюються під час використання продукту.
Міжнародне співробітництво	Сприяти співпраці між урядами, зацікавленими сторонами галузі та міжнародними організаціями для розробки скоординованих стратегій боротьби з мікропластиком у всьому світі.

Ці рекомендації є важливими кроками на шляху до усунення впливу засобів особистої гігієни на навколишнє середовище. Відмова від мікрогранул має вирішальне значення для зменшення забруднення водних шляхів пластиком, а вимога прозорості щодо використання пластику дає можливість споживачам робити усвідомлений вибір. Інновації в упаковці для надання пріоритету циркулярності також можуть значно скоротити відходи та споживання ресурсів. Вживаючи цих заходів, як бренди, так і уряди можуть зробити свій внесок у більш стійке майбутнє.

Підп. і дата	
Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 20510094	Арк
						45

### 3.6 Туризм

Станом на 2022 рік прибережний відпочинок, зокрема пляжний туризм, залишається основним джерелом морського сміття в Північному та Середземному морях, а також робить значний внесок у Балтійському морі. Рекреаційне катання на човнах і риболовля також роблять значний внесок, причому рибальство є основною причиною морського сміття в Чорному морі. Крім того, туризм опосередковано посилює забруднення пластиком через утилізацію санітарного та побутового пластику, що особливо помітно в Середземному та Балтійському морях. Під час пікових туристичних сезонів утворення відходів може збільшитися до однієї третини в деяких країнах Середземномор'я, часто перевантажуючи місцеві об'єкти поводження з відходами. Багато туристичних напрямків, особливо в малих острівних країнах, що розвиваються (SIDS), не мають належної інфраструктури для управління значним обсягом пластикових відходів, пов'язаних з туристичною діяльністю. Різноманітні пластикові вироби, що мають відношення до туристичної галузі, включають туалетні принадлежности, упаковку для продуктів харчування та напоїв, одноразові предмети, такі як чашки та столові прилади, текстиль, будівельні матеріали, електроніку та пластмаси, що використовуються для відпочинку та риболовлі.

Незважаючи на те, що туристичний сектор робить значний внесок у морське сміття, він також має потенціал для збереження океану та блакитної економіки. Економічні наслідки забруднення туризму пластиком стають все більш очевидними: регіональні втрати оцінюються в 641 мільйон євро на рік, що робить туризм сектором, який найбільше постраждав від цієї проблеми. Таким чином, туристична індустрія зацікавлена у збереженні привабливості навколишнього середовища, особливо морського, для підтримки власної життєздатності.

Далі представлено таблицю з рекомендованими діями для туристичного сектора разом з коротким описом кожної дії.

Підп. і дата										
Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.									
Підп. і дата										
Інв. № подл.										
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ОС 20510094					Арк
										46

Таблиця 3.7 – Рекомендовані заходи для туристичного сектору

Рекомендовані дії	Опис
Впровадження ініціатив щодо зменшення відходів	Запровадити політику та практику, щоб мінімізувати утворення відходів, наприклад, пропагувати предмети багаторазового використання та заохочувати одноразовий пластик.
Збільшення інвестицій в інфраструктуру поводження з відходами	Спрямувати ресурси на покращення потужностей зі збору, переробки відходів та систем утилізації в туристичній долі
Розповідь туристам про відповідальну утилізацію відходів	Проводити інформаційні та інформаційні кампанії для туристів щодо важливості належного поводження з відходами та сталих практик.
Підтримка місцеві природоохоронні зусилля	Співпрацюйте з місцевими громадами та неурядовими організаціями для участі в природоохоронних проектах та заходах з прибирання пляжів.
Співпраця з урядами та неурядовими організаціями	Співпрацювати з органами влади та неурядовими організаціями над розробкою та впровадженням нормативних актів, спрямованих на зменшення морського сміття.
Включити сталий розвиток у програми сертифікації	Включити екологічні критерії в програми сертифікації туризму, щоб заохотити підприємства впроваджувати стійкі практики.
Інвестування у дослідження екологічно чистих альтернатив	Фінансувати дослідницькі та інноваційні ініціативи для розробки та просування альтернатив пластиком виробам, що використовуються в туристичній галузі.

Зрозуміло, що вирішення проблеми пластикових відходів у туристичних місцях вимагає багатогранного підходу, що включає втручання уряду, співпрацю з галуззю та зміни в поведінці споживачів.

### 3.7 Рибальство та аквакультура

Половина пластику у Великому тихоокеанському смітті патчу (GPPG) походить від рибальства та аквакультури, як показали дослідження (Лебретон та ін., 2018). Дані моніторингу, зокрема в рамках Конвенції OSPAR про захист морського середовища Північно-Східної Атлантики, підтверджують, що рибальство та аквакультура є головними джерелами морського пластику. Особливо вразливі снасті та споруди аквакультури через їхню тривалу експлуатацію та високий вплив на екосистеми. Збитки пластику також

Підп. і дата	
Інв. № дубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № подл.	

відбуваються через незаконне викидання (демпінг), а також через випадкові втрати. Екстремальні погодні умови особливо негативно впливають на аквакультуру. Щоб зменшити втрати, рекомендується приймати заходи щодо відновлення втрачених риболовних інструментів та аквакультурних споруд.

Половина пластику у Великій тихоокеанській сміттевій плямі (GPPG) походить від рибальства та аквакультури (Lebreton et al., 2018), згідно з моніторинговими даними, включеними до Конвенції OSPAR про захист морського середовища північно-східної Атлантики. Рибальство та аквакультура визначаються як основні джерела морської пластмаси. Втрати пластику від знарядь лову та аквакультури становлять серйозну загрозу через тривалу експлуатацію та великий вплив на біорізноманіття. Такі втрати виникають внаслідок незаконного викидання (скидання), а також через випадкові та непередбачувані події. Екстремальні погодні умови є особливою проблемою для аквакультури. Для зменшення втрат та сприяння відновленню знарядь лову рекомендуються конкретні заходи, включаючи (табл.3.8):

Таблиця 3.8 – Рекомендовані дії для рибальства та аквакультури

Рекомендовані дії	Опис
Впровадження належних методів поводження з відходами	Встановити протоколи відповідальної утилізації та переробки знарядь лову та матеріалів аквакультури.
Розповідь рибалкам і аквакультурологам про вплив забруднення пластиком	Проводити інформаційні кампанії з інформування людей про екологічні наслідки пластикових відходів в океанах.
Розробляти та просувати альтернативні матеріали для рибальських снастей	Інвестуйте в дослідження та розробку екологічно чистих матеріалів для заміни традиційного пластикового обладнання, зменшуючи вплив на навколишнє середовище.
Удосконалення систем вилучення та переробки спорядження	Удосконалюйте інфраструктуру та системи для збору, вилучення та переробки втрачених або викинутих рибальських снастей.
Забезпечити дотримання правил незаконного демпінгу	Посилити контроль за дотриманням законів і нормативних актів проти незаконного захоронення пластикових відходів у морському середовищі.
Співпраця із зацікавленими сторонами для сталих практик	Сприяє партнерству та співпраці між зацікавленими сторонами, включаючи уряди, галузі та неурядові організації, для просування стійких практик у рибальстві та аквакультурі.

Підп. і дата	Інв.№дубл.	Взаєм.інв.№	Підп. і дата	Інв.№поодл.

ОС 20510094

Арк

48



Підсумовуючи, вирішення проблеми забруднення пластиком, що походить від рибальства та аквакультури, вимагає багатогранного підходу із залученням різних зацікавлених сторін та узгоджених зусиль. Впровадження належних практик поводження з відходами, інформування людей про наслідки забруднення пластиком і розробка альтернативних матеріалів для рибальських снастей є важливими кроками на шляху до зменшення шкоди навколишньому середовищу. Крім того, вдосконалення систем вилучення та переробки спорядження, забезпечення дотримання правил щодо незаконного захоронення та інвестування в дослідження біорозкладних матеріалів мають вирішальне значення для довгострокової стійкості. Підтримка ініціатив щодо відновлення та очищення обладнання, а також сприяння співпраці між зацікавленими сторонами ще більше підвищує ефективність зусиль щодо боротьби із забрудненням морських екосистем пластиком. Вживаючи цих рекомендованих заходів, ми можемо працювати над мінімізацією негативного впливу рибальства та аквакультури на навколишнє середовище та збереженням морського біорізноманіття для майбутнього покоління.

### 3.8 Судноплавство

Нещодавні дослідження підкреслили зміщення фокусу в бік наземних джерел пластику, часто нехтуючи значним внеском судноплавства в забруднення моря пластиком. У той час як оцінки навантаження пластику в океани в основному зосереджені на наземному походженні, дослідження, що аналізують сміттєві мілини на пляжах, показують, що торговельне судноплавство залишається помітним джерелом пластикових пляшок у прибережних районах. Незважаючи на заборону на скидання пластмас у море Додатком V Міжнародної конвенції про запобігання забрудненню з суден (МАРПОЛ) у 1989 році, пластикові матеріали, пов'язані з судноплавством, зберігаються [2].

Втрати від судноплавства відбуваються через різні канали, включаючи

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № доубл.	Підп. і дата	ОС 20510094				Арк
					Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

незаконну утилізацію суднових відходів, таких як упаковка та особисті речі, а також випадкову втрату вантажу, особливо під час штормів. Крім того, скидання сірої води з кораблів є потенційним джерелом мікропластику. Крім того, викиди мікропластику під час діяльності з технічного обслуговування суден, такі як використання пластиковмісної фарби та пластикових гранул у таких процесах, як «піскоструминна обробка» для зняття фарби, сприяють пластиковому навантаженню, пов'язаному з судноплавством.

Вирішення проблеми внеску судноплавства в забруднення моря пластиком вимагає узгоджених зусиль для забезпечення дотримання існуючих правил, запобігання незаконній практиці утилізації та впровадження заходів для зменшення випадкової втрати вантажу. Крім того, вивчення альтернативних матеріалів і практик в обслуговуванні суден може допомогти пом'якшити викиди мікропластику, пов'язані з цією діяльністю. Розпізнаючи та усуваючи різні джерела пластику, пов'язані з судноплавством, ми можемо працювати над зменшенням загального впливу опитування морського пластику.

Інв.№подел.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата					ОС 20510094	Арк
					Вип	Арк	№ докум.	Підп.		Дата

## РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 4.1 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів під час переробки пластикових відходів

У процесі роботи при переробці пластикових відходів на робітника можуть впливати різні загрози та шкідливі фактори для здоров'я людини.

*Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що володіють властивостями фізичного впливу на організм людини [12]:*

- дія сили тяжіння у випадках, коли це може спричинити падіння на працюючого твердих, сипучих або рідких предметів;
- можливість падіння працюючого з висоти через дію сили тяжіння;
- травмування від удару рухомих частин тіла працюючого об'єктами;
- удари об'єктів (включаючи машини, механізми та матеріали) по тілу працівника;
- небезпека опіків тканин від надмірно високої температури предметів у виробничому середовищі;
- негативні впливи аномальних кліматичних умов (температура, вологість повітря) на місці роботи;
- ризики, пов'язані з надмірним забрудненням повітря в зоні дихання, такі як аномальний стан повітря та склад аерозолів.

*Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які мають хімічний вплив на організм людини, визначається залежно від шляхів потрапляння цих речовин в організм:*

- Інгаляційний шлях через органи дихання.
- Шкірний шлях через контакт з шкірою та слизовими оболонками.
- Потрапляння через відкриті рани.

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№подел.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 20510094

Арк

51

- Внутрішньом'язові, підшкірні, внутрішньовенні ін'єкції.

Хімічні речовини поділяються згідно з критеріями їх небезпечного і (або) шкідливого впливу на організм працюючого на:

- Пряму дію на організм як небезпечні і шкідливі виробничі фактори хімічної природи.
- Побічну дію на організм як небезпечні і шкідливі виробничі фактори фізичної природи, спричинену властивостями цих хімічних речовин, які можуть займатися, горіти або тліти.

*Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які мають властивості біологічного впливу на організм людини, включає:*

- Патогенні мікроорганізми, що є збудниками особливо небезпечних інфекційних захворювань.
- Патогенні та умовно патогенні мікроорганізми, що викликають інші інфекційні захворювання, крім особливо небезпечних.
- Умовно-патогенні мікроорганізми, які можуть спричинити неінфекційні захворювання.
- Інші гострі або хронічні захворювання, які можуть бути пов'язані з умовами праці, включаючи виробничо обумовлені і професійні захворювання.
- Інші гострі або хронічні захворювання, чії причини не можуть бути однозначно пов'язані з умовами праці, відносяться до загальних захворювань.

*Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що володіють властивостями психофізіологічного впливу на організм людини:*

- фізичні перевантаження, пов'язані з важкістю трудового процесу;
- статичні перевантаження, викликані робочою позою;
- динамічні навантаження, пов'язані з підніманням та переміщенням вантажу вручну;
- динамічні навантаження, зумовлені повторенням стереотипних робочих рухів;
- нервово-психічні перевантаження, спричинені напруженістю трудового

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	
Інв.№подел.	

процесу;

- розумове перенапруження, включаючи інформаційне навантаження;
- монотонність праці, викликана монотонним характером роботи;
- емоційні перевантаження;
- тривале зосереджене спостереження;
- активне спостереження за ходом виробничого процесу;
- навантаження на слуховий аналізатор.

#### 4.2 Безпека праці на підприємствах з переробки пластичних мас

Загальні вимоги безпеки на підприємствах з переробки пластичних мас представлені у табл.4.1 [22].

Таблиця 4.1 – Вимоги до охорони праці на об'єктах з переробки пластичних мас [22]

Вимога	Опис	Посилання на нормативний акт
Атестація робочих місць	Проводиться відповідно до Порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці [22]	Постанова Кабінету Міністрів України від 1 серпня 1992 року № 442
Положення про службу охорони праці	Розробляється та затверджується відповідно до Типового положення про службу охорони праці [22]	Наказ Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 15 листопада 2004 року № 255 (НПАОП 0.00-4.21-04)
Навчання та перевірка знань з питань охорони праці	Організуються відповідно до Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці та вимог пункту 4.5 глави 4 Правил техногенної безпеки [22]	Наказ Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 року № 15 (НПАОП 0.00-4.12-05) та Наказ МНС України від 15 серпня 2007 року № 557
Навчання та перевірка знань з питань пожежної безпеки	Здійснюються відповідно до Переліку посад та Типового положення про інструктажі [22]	Наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 29 вересня 2003 року № 368 (НАПБ Б.06.001-2003 та НАПБ Б.02.005-2003)

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№подел.	

Застосування праці неповнолітніх	Забороняється на роботах, визначених у Переліку важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці [22]	Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 31 березня 1994 року № 46
Застосування праці жінок	Забороняється на роботах, визначених у Переліку важких робіт та робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці [22]	Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 29 грудня 1993 року № 256
Медичні огляди	Проводяться за рахунок роботодавця відповідно до Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій [22]	Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 21 травня 2007 року № 246
План локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій	Розробляється для запобігання аваріям	Наказ Комітету по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України від 17 червня 1999 року № 112 (НПАОП 0.00-4.33-99)
Перелік робіт з підвищеною небезпекою	Розробляється з урахуванням специфіки виробництва	Наказ Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 року № 15

З метою забезпечення безпечних та нешкідливих умов праці на об'єктах з переробки пластичних мас, роботодавці зобов'язані [22]:

- Проводити атестацію робочих місць за умовами праці, щоб визначити клас ризику та вжити відповідних заходів щодо захисту працівників.
- Розробити та затвердити Положення про службу охорони праці, яке визначає порядок організації та здійснення охорони праці на підприємстві.
- Навчати та перевіряти знання працівників з питань охорони праці, а також проводити навчання діям та способам захисту в разі виникнення аварійних ситуацій.
  - Проводити навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки.
  - Забезпечити медичні огляди працівників відповідно до вимог.
  - Розробити план локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій.

Підп. і дата	
Інв. № до бл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № до бл.	

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ОС 20510094

Арк

54

- Розробити перелік робіт з підвищеною безпекою, для проведення яких потрібні спеціальне навчання і щорічна перевірка знань з питань охорони праці.

Виконання цих вимог допоможе роботодавцям створити безпечні та нешкідливі умови праці на об'єктах з переробки пластичних мас, а також запобігти травмуванню та захворюванням працівників.

#### 4.3 Дії в надзвичайних ситуаціях на хімічно небезпечному об'єкті

Аварії, які стаються на підприємствах, транспортних мережах та системах транспортування продуктів, можуть викликати викид (розлив) небезпечних хімічних речовин (НХР) у повітря та на прилеглу територію. Це створює значну загрозу для населення, оскільки забруджене повітря може негативно впливати на дихальні шляхи, очі, шкіру та інші органи.

Фактори ризику, пов'язані з викидом (розливом) НХР, включають такі аспекти [12]:

1. Забруднення навколишнього середовища.
2. Небезпека для живої природи, яка опиняється в зоні забруднення (це може призвести до загибелі людей, тварин, знищення посівів тощо).
3. Можливість виникнення сильних руйнувань на значній території внаслідок хімічного вибуху.

У випадку загрози хімічної небезпеки важливо діяти наступним чином:

- Увімкніть увагу на сигнали від підприємств, що подають сигнали "УВАГА ВСІМ". Слід включити радіотрансляційний приймач або телевізор, прочитати текстове повідомлення на телефоні та отримати необхідну інформацію та вказівки щодо місця та часу аварії, розміру викидів (розливу) НХР та масштабів ураження.
- Дотримуйтеся інструкцій від органів влади щодо місць, які потрапляють в зону ураження, часу початку та тривалості небезпеки, а також порядку дій у надзвичайних ситуаціях.
- Уникайте паніки та попередьте сусідів про небезпеку. Надайте допомогу

Підп. і дата	
Взаєм.інв.№ Інв.№дубл.	
Підп. і дата	
Інв.№подел.	

потребуючим.

- Забезпечте герметичність квартири або будинку, щоб зменшити проникнення отруйних речовин. Запасіться питною водою та простими засобами гігієни.

- Дізнайтеся про місця збору для евакуації та підготуйтеся до неї, збираючи необхідні речі та документи. Переконайтеся, що джерела електро-, водо- та газопостачання вимкнені, а підготовлені речі взяті з собою.

- У разі раптового виникнення небезпеки, намагайтеся покинути зону хімічного забруднення, надягнувши засоби індивідуального захисту, якщо це можливо. В іншому випадку залишайтеся в приміщенні та загерметизуйте його, зменшуючи проникнення отруйних речовин.

- Пам'ятайте, що реакція на вплив НХР залежить від їхньої концентрації та тривалості дії. Слід продовжувати діяти обережно та дотримуватися інструкцій.

- Підготуйтеся до евакуації, збираючи необхідні речі та інформуючи сусідів про необхідність покинути зону небезпеки.

- Після виходу з зони зараження зверніться до місцевих органів влади для отримання додаткової допомоги та інструкцій.

Інв. № по дел.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ОС 20510094

Арк

56



## ВИСНОВКИ

Під час проведення дослідження були зроблені відповідні висновки:

Пластик, незмірно присутній у нашому повсякденному житті, перетворюється на найбільшу екологічну загрозу. Його велика частина потрапляє у водойми, що веде до серйозного забруднення ґрунту, води та океанів. Недооцінена кількість пластикового сміття у світових океанах та його швидке розповсюдження породжує загрозу не лише для екосистем, а й для здоров'я людей через споживання забруднених морепродуктів. Невідкладні заходи для обмеження використання пластику та його відновлення у природі набувають критичного значення, щоб запобігти непоправним наслідкам для нашої планети.

1. Низький рівень обізнаності та недостатня увага з боку політики до проблеми забруднення морського середовища пластиковими відходами створюють серйозні виклики для збереження нашої планети. Відсутність належного регулювання та ефективних стратегій міжнародного співробітництва у сфері екології може призвести до подальшого загострення ситуації та негативного впливу на біорізноманіття та здоров'я людей. Необхідно вжити термінових заходів для підвищення обізнаності, впровадження ефективних політичних механізмів та міжнародного співробітництва з метою запобігання подальшому забрудненню морських вод та збереження нашої навколишньої середовища.

2. Ефективні заходи з боку виробництва сировини та полімерів є важливою складовою стратегії вирішення проблеми забруднення морського середовища пластиковими відходами.

До таких заходів відносяться розвиток та впровадження екологічно чистих технологій для виробництва полімерів та сировини, зменшення використання пластику через альтернативні матеріали та упаковки, стимулювання використання вторинної сировини та впровадження обов'язкових стандартів щодо використання відновлюваних матеріалів та біорозкладаваних полімерів. Такі

Підп. і дата	Інв.№дубл.				
Взаєм.інв.№	Підп. і дата				
Інв.№подел.	Арк				
OC 20510094		Арк			
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	57

заходи сприятимуть зменшенню виробництва пластикових відходів та зменшенню їх негативного впливу на морське середовище, що є кроком у напрямку сталого розвитку та збереження навколишнього середовища для майбутніх поколінь

3. Рекомендовані заходи для боротьби з морським пластиком у секторах: упаковки (окрім ПЕТ-пляшок); ПЕТ-пляшок; одноразових пластикових виробів; текстилю, косметики та засобів особистої гігієни, туризму, рибальства та аквакультури, та судноплавства включають зменшення використання пластикових матеріалів, підвищення свідомості про проблему забруднення морського середовища, впровадження ефективних систем переробки та встановлення законодавчого регулювання для обмеження використання пластику та забезпечення стандартів екологічної безпеки.

4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях є невід'ємною складовою забезпечення безпеки працівників та громадян у різних галузях діяльності. Ефективна система охорони праці передбачає попередження можливих небезпек та надання персоналу необхідних знань і навичок для дій у надзвичайних ситуаціях. Це включає розробку та впровадження стандартів безпеки, проведення навчальних програм та тренувань з реагування на надзвичайні ситуації, а також забезпечення відповідного обладнання та інфраструктури для запобігання аваріям та мінімізації їх наслідків. Важливою складовою є також взаємодія з відповідними органами влади та розробка спільних планів дій у разі надзвичайних ситуацій. Забезпечення високого рівня охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях є важливим елементом стабільності та розвитку суспільства.

Підп. і дата		Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата		Інв. № покл.			
ОС 20510094								Арк	
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		58			

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Addressing marine plastics: A systemic approach Recommendations for action. URL: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/31642> (дата звернення: 20.04.2024)
2. All in plastic. Eastern European Association of the Green. Retrieved from <https://eea-greens.eu/2019/05/16/all-inplastic/> (дата звернення: 23.04.2024)
3. Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7). Retrieved from <https://advances.sciencemag.org/content/3/7/e1700782>. (дата звернення: 18.04.2024)
4. Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., . Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768-771.
5. Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., Van Woerden, F. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development. Washington, DC: World Bank. Retrieved from <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317> (дата звернення: 18.04.2024)
6. Lebreton, L., Slat, B., Ferrari, F. *et al.* Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. *Sci Rep* 8, 4666 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22939-w> (дата звернення: 18.04.2024)
7. Smith, Stephen D. A., Kelsey Banister, Nicola Fraser, and Robert J. Edgar. 2018. “Tracing the Source of Marine Debris on the Beaches of Northern New South Wales, Australia: The Bottles on Beaches Program.” *Marine Pollution Bulletin* 126:304–7
8. This article is more than 4 years old Scientists find bug that feasts on toxic plastic. URL: <https://www.theguardian.com/environment/2020/mar/27/scientists-find-bug-that-feasts-on-toxic-plastic> (дата звернення: 18.04.2024)
9. The EU's single-use plastic directive: Turning the tide on plastic waste. URL: <https://www.woodmac.com/reports/chemical-markets-the-eus-single-use-plastic->

Підп. і дата	Підп. і дата	Підп. і дата
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Інв.№подл.
Вип	Арк	№ докум.
Підп.	Дата	

OC 20510094

Арк

59

directive-turning-the-tide-on-plastic-waste-213718/ (дата звернення: 20.04.2024)

10. Verma, R., Vinoda, K. S., Papireddy, M., Gowda, A. N. S. (2016). Toxic Pollutants from Plastic Waste – A Review. Procedia Environmental Sciences, 35, 701-708.

11. Денисенко, Т. М. Дослідження сучасних технологій переробки пластикових виробів. Т. М. Денисенко. Вісник Чернігівського державного технологічного університету. 2014. № 1(71). С. 56-65

12. Дії у разі аварії на хімічно небезпечному об'єкті. URL: <https://svgr.gov.ua/news/1687766307/> (дата звернення: 24.04.2024)

13. Забруднення моря пластиком (або пластикове забруднення океану ). URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B1%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F\\_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%8F\\_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BC](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B1%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%8F_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BC) (дата звернення: 18.04.2024)

14. Маркування пластику за походженням та призначенням. URL: <https://www.gpp.in.ua/znaki-markuvannya/markuvannya-plastiku-zapokhodzhennyam-ta-priznachennyam.html> (дата звернення: 07.05.2024)

15. Михайлова Є.О. Пластикове забруднення – одна з головних екологічних проблем людства. URL: [http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/25028/1/%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%84.%D0%9E.\\_%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B5%20%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20E2%80%93.pdf](http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/25028/1/%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%84.%D0%9E._%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B5%20%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20E2%80%93.pdf) (дата звернення: 23.04.2024)

16. Михайлова Є. О. Принципи впровадження екологічного маркування продукції. Є. О. Михайлова, М. І. орожбіян, М. О. Мороз, Г. М. Панчева. Комунальне господарство міст. 2018. Вип. 144. С. 43-50

17. Морське сміття у Чорному морі. (2019). URL: <http://emblasproject.org/wp->

Підп. і дата
Взаєм.інв.№
Інв.№дубл.
Підп. і дата
Інв.№подл.

					ОС 20510094		Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			60

content/uploads/2019/08/Морське-сміття-в-Чорному-морі.pdf (дата звернення: 18.04.2024)

18. Нова політика управління відходами – основа економіки замкненого циклу. (Київ, 5-6 червня, 2018 р.) URL: <http://conference.chamber.ua/>. (дата звернення: 18.04.2024)

19. Омельяненко, Т., Маковецька, Ю. Напрями вдосконалення екологічної політики у сфері поводження з відходами в Україні на основі відповідного досвіду Європейського Союзу. Т. Омельяненко, Ю. Маковецька. Економіка природокористування і охорони довкілля. 2015. С. 35-43.

20. Пластик в океані. URL: <https://oceanfdn.org/uk/plastic-in-the-ocean/> (дата звернення: 18.04.2024)

21. Посібник з питання зменшення кількості морського сміття. Варна, 2021. URL: [https://marliter.bsnn.org/documents/Guidebook\\_MARLITER\\_ua.pdf](https://marliter.bsnn.org/documents/Guidebook_MARLITER_ua.pdf) (дата звернення: 24.04.2024)

22. Про затвердження Правил охорони праці на об'єктах з переробки пластичних мас. Наказ МНС України від 7 серпня 2012 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1336-12#Text> (дата звернення: 25.04.2024)

Підп. і дата	
Інв. № дубл.	
Взаєм. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № докл.	

Вип.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
------	-----	----------	-------	------

ОС 20510094

Арк

61